●ホビー・エレクトロニクスの情報誌
昭和52年10月7日国鉄首都特別承認雑誌第3608号
昭和53年4月1日発行(毎月1回1日発行)第3巻第4号(通巻18号)
昭和52年1月11日　第三種郵便物認可

I/O

アイ・オー

Microcomputer
TV Game
Music Synthesizer
Laser Art

特集 マイクロコンピュータを始めよう!

- 駄目雄君のマイコン学習奮戦記
- 魚雷船ゲーム
- NIBLスタートレック
- BASIC初級特訓講座
- カラー キャラクタ・ディスプレイ

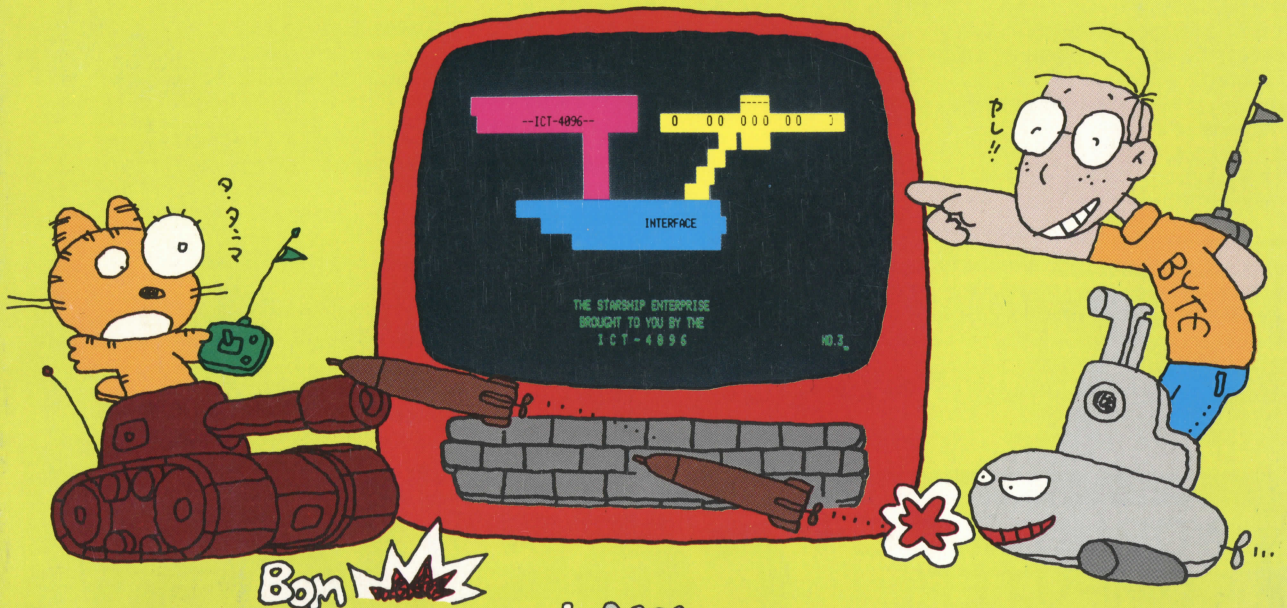
製作 A/Dコンバータ

最新情報 TK-80BS

実験 マイコンによるRTTYの受信

- シンセサイザ
- 電子回路入門

同時発売
I/O 別冊②
TVゲーム徹底研究



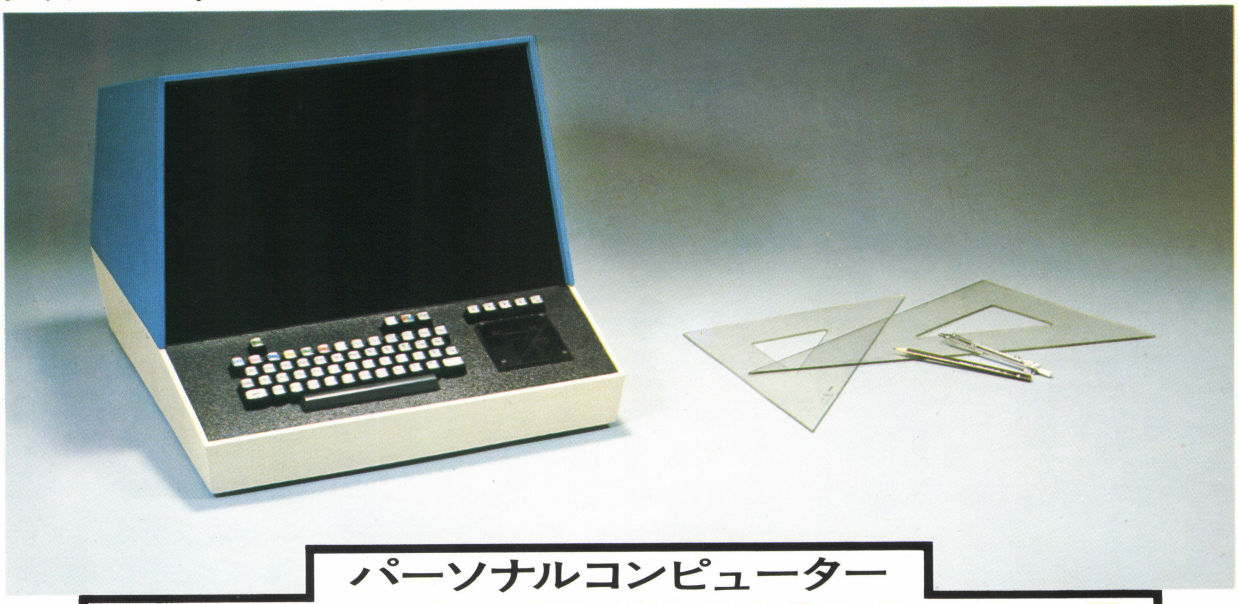
フレッシュマン歓迎号

1978 4

特価—380yen

COSMOS®

高性能、高品質、低価格——プロ仕様ターミナル。



パーソナルコンピューター
COSMO TERMINAL-D

六大特長

●各種プリンター、フロッピーディスク、デジタルカセット等の周辺装置が完備しています。
標準アクセサリー
- コスモプリンター　¥295,000(右ページ参照)
- TEAC MT-2　¥ 95,000
- ミニフロッピー(デュアル)¥549,000
- フロッピー(IBM)　¥165,000

●キーボードはホール素子(無接点)

●カラーディスプレイ——カラーモニターに7色のディスプレイ。もちろん家庭用のテレビにも接続可能です。

●開発用ツールとしてP-ROMライターを実装——内部拡張64Kまで(外部拡張は無限)。

●アッセンブラーの他、BASIC・PL1・RPG・COBOL・FORTRAN等高級言語まで使用できます。

●すぐれた拡張性とフレキシビリティ。
群を抜く汎用性——事務用・研究用・建設(土木)用、商店の在庫管理、医師の計数管理(保険点数など)、原価計算、アマチュアサイドのホビーなどワイド。

●MODEL-01／ASC11・ユーザー用RAM1K実装・モニターTVなし・¥299,000
●MODEL-02／ASC11・ユーザー用RAM実装16K・モニターTVなし・¥399,000
● MODEL - 11／ASC11・・ユーザー用RAM1K実装・モニターTV付(モノクローム)・¥349,000●MODEL-12／ASC11・ユーザー用RAM実装16K・モニターTV付(モノクローム)・¥449,000
●カラーモニターTVは家庭用TVが使用できます。●価格はすべて完成品です。
●キット販売はいたしません。●化粧ケース別売。●COSMOS店での引渡し以外は送料¥15,000円となりますのであらかじめ送料加算の上、MODELNoと共にお申し込み下さい。●本製品の品扱いを希望する会社または業者の方はお近くのCOSMOS店にてご相談下さい。

〈コスモ ターミナルD仕様〉

■CRT部
●アルファーニューメリックフルキーボード＋CRTコントロールキー(ASC11型)
●P-ROMライター(MB8518インテル2708相当)実装
●無接点ホールスイッチ全面使用
●双方向性 TV-RAM方式
●ライトペンレジスター内蔵
●7×9DOT MATRIX
●64×16↔32×16切換式(キーボードより)
●文字カラー7色・ベルトカラー7色・白黒反転・ラインレース機能
●スクローリング・ページ転送切換式(キーボードより)
●75～9600ボーレイト切換式(キーボードより)
●テレタイプインターフェイス(20m ACL：ASR33コンパチブル)内蔵
●オーディオカセットインターフェイス(カンサスシティースタンダード)内蔵
●ハードコピーインターフェイス(パラレル入力のプリンター)内蔵

■CPU部
●CPU：FACOM MB8861使用(モトローラ6800相当)
●オペレーティングシステム：モトローラM6830MIKBUG＋CRTコントロール内蔵
●O.S用ROM1K/CRT用RAM1K/ユーザー用RAM1K(model-01)
●ユーザー用PIA×1 実装／ユーザー用ROM(ソケット付)
(デジタルカセット・フロッピー等各種周辺機器接続容易)
●MIKBUG仕様ソフトウェアー全て使用可／S-W6800フルコンパチブルソフトウェアー
●P-ROMライター(MB8518用：インテル2708相当)実装
●ユーザーエリア64Kまで内部拡張可能
●4K・8K BASIC・エディターアセンブラー・各種MIKBUG仕様ライブラリーあり

WORLD WIDE
COMPUTER
SUPER SHOP
COSMOS®

アスターのSALES & CONSULTINGWORK

マイコンおよびその周辺機器に関してあらゆる機種を扱っており、またあらゆるニーズに即応できる万全の態勢をしいております。
そして、マイコンおよび周辺機器に関するコンサルティングワークも行なっておりますのでお気軽にご利用下さい。

好評発売中!!
カラーVIDEO RAM

本システムはLKIT-8もしくはMEK-6800D II等の6800系のCPU、8080系のCPUいずれのものでも接続できるVIDEO RAM MK-IIを使用しており、カラーディスプレイを操作できるよう設計された低価格ビデオラムです。また、64字／行、32字／行の切換えやスクローリング・ページ転送の切換えもキーボードから操作できるようになっていますので非常に簡便な使用が可能となります。

また、LKIT-8及びMEK6800D II両用のマザーボード(￥10,000)をご利用になると一層のシステムアップが実現できます。

LKIT-8システムアップ用RAMボード・ROMボード等も近日発表予定ですのであわせてご利用下さい。

◎VIDEO RAM Mk-IIはカラー信号用のためのRAMを内蔵したカラーキャラクターディスプレイです。
◎1文字7×9ドット、1行32／64文字切換、1画面16行でアルファベッド、数字及びカタカナが表示でき、色は7種類、文字カラー、バックカラー切換
◎6800系システム(MC6800、MB8861、HD46800、MCS6502)タイミングコンパチブル
◎回路を一部変更することにより8080系システムにも使用できます。(参考回路図付)
◎色指定、32文字←→64文字切換可
◎VIDEO RAM Mk-IIはCPUシステムのメモリの一部として使用する様になっていますので直接キーボードを接続して、CRTターミナルとして使用することはできません。V-RAMをコントロールするための回路が必要となります。
◎ライトペン回路外付可能
◎カソールコントロールはCPUからのソフトウェアでコントロール

《規　格》

●電源　＋5V　1.5A(max)
　　＋12V　10mA(max)
●1画面　1024文字(64×16)　512文字(32×16)
　　ラスタースキャン方式
●バス・ライン
　データーバス8Bit　双方向性正論理、TTLレベル
　アドレスバス16Bit　9000番地台に指定(正論理入力)
●ビデオ出力
　同期、輝度、色信号、TTLレベル
　テレビに接続するときは外部合成します。(参考回路図付)
●ライトペン用レジスタ端子付
　レジスター及びライトペンを外付できます。(参考回路図付)
●1行　32文字、64文字切換
　切換はアドレスを指定するだけで切換ができます。
●キャラクタージェネレーターはモトローラ社MCM6573AP使用
　7×9ドットマトリクス、アルファベット、数字、カナ文字
☆キャラクタージェネレーターをかえることにより、アルファベット小文字、ギリシャ文字、コントロールマークなども表示可(MCM6571～6579)

最新入荷情報

●コモドール社　PET.2001　￥298,000

取扱品目(すべて即納態勢)

マイコン関係
ALTAIR6800
ALTAIR8800
APPLE-II
CHIBICOM
COSMAC
COSMOTERMINAL
EMIC S-100
F-8
H68TR
HEATH KIT各種
IMSAI 8048
IMSAI 8080
INTERCEPT JR
JOLT
KIM-1
LKIT-8
LKIT-16
MEK-6800D II
MELCS 8/2
MP80
NS SC/MP
PET-2001
RADIO SHACK TRS-80
SDK-85
SOL-20
SOUTH WEST 6800
TECHNICO SUPER16
TK-80
TLCS-12A

周辺機器関係
リコーMIREADER
各種PTP、PTR
TEAC MT-2
TEAC MT-6
ADM-3A
ASR-33
SOUTH WEST CT-64
CRTディスプレー各種
MS-6651(80charactorプリンター)
SOUTH WEST PR-40
SP-12 超小型プリンター
IBM 725・735
YD-74C フロッピーディスク
Shugart フロッピーディスク
各種キーボード
各種リースバック端末周辺機器

新発売
コスモターミナル-D専用プリンター

●7×9ドットマトリックス●80文字／行●カナ・英文字等128文字種●100文字／秒●グラフィック可能●ボーレイト可変●文字サイズ可変
￥295,000

札幌・仙台・東京・名古屋・大阪・福岡・鹿児島
アスターインターナショナル

新宿本社／東京都新宿区新宿1-1-11　武シートビル
TEL.／新宿本店　☎03-354-2661
秋葉原COSMOS／〒101　千代田区外神田1-8-4　銭谷ビル　☎03-253-4350
仙台COSMOS／〒556　仙台市中央4-8　宮城食糧会館　☎0222-66-2061
名古屋COSMOS／〒460　名古屋市中区大須42-6　☎052-264-0005
大阪COSMOS／〒532　大阪市淀川区西中島3-19-13　第2ユアマビル3F　☎06-305-5231～5
福岡COSMOS／〒812　福岡県博多区住吉4-2-15(住四ビル)　☎092-471-7791(代)
鹿児島COSMOS／〒890　鹿児島市高麗町14-7　☎0992-58-2424

広告目次

アスターインターナショナル……表2，1
日立……4～5
タンディラジオシャック……6
工業調査会……7
サンペック……129
ロジックハウス……130
I/Oラボラトリー……131
常盤商行……132
田中無線……133
ノーゼルエンジニアリング……134
関東バイトショップ……135
アンツ……136
若松通商……137
大阪ＩＣＭ……138
三真電機……139
名古屋マイコン・システムセンター……140
工人舎……141
丸善無線……142
ハマヤ技研……143
マキ工業……144
ダイデン商事……145
ＡＥＲ……146～147
藤商電子……148～151
東京電子科学機材……152
九十九電機……153
パックス……154
亜土電子工業……155
名古屋ラジオデパート……156
ロビン電子産業……157
共立電子……158
アドテック……159
コンピュータラブ……160
東京スタンダード……2
東洋通信工業……18
テクニカルサンヨー……66
八伸電子……表3
パナファコム……表4

マイコン

月販有り。別記の「月賦販売コーナー」を参照下さい。

☆SDK-85(インテル)キット	¥	81,000	〒サービス
☆MEK6800ⅡA(モトローラ)完成品	¥	79,000	〃
☆MEK6800ⅡB(モトローラ)完成品	¥	93,000	〃
☆ＴＫ－80(日電)キット	¥	87,000	〃
☆MK-80A(インターナショナル)キット	¥	68,000	〃
☆ＴＬＣＳ－12Ａ－ＥＸ５(東芝)キット	¥	77,000	〃
☆H68／TR(日立)完成品	¥	99,500	〃
☆ＬＫＩＴ－８(富士通)完成品	¥	85,000	〃
☆ＳＣ／ＭＰ　(ナショナル・セミコン)キット	¥	35,000	〃
☆　〃　(ナショナル・セミコン)キーボード	¥	38,500	〃
☆ＬＫＩＴ－16(パナファコム)キット	¥	98,000	〃
☆ＭＰ－80(ロジック・システム)キット	¥	39,500	〃

端末（送料実費）

☆ＴＴＹ・ＡＳＲ－33	¥	540,000
☆カシオ・タイピュータ／モデル501ＴＴＬレベル	¥	950,000
☆カシオ・タイピュータ／モデル600型20ｍＡ型	¥	1,100,000
☆アンリツ・テープリーダー(ＴＴＬレベル・戻り付き)	¥	155,000
☆再調整・テープリーダー(フォト3600字毎分)ＰＴＣＲ32	¥	19,000
☆再調整・テープパンチャー(1500字毎分)／ＰＴＰ－25	¥	20,000

マイクロコンピュータ通信講座

☆マイテック通信講座　マイコン　14講　　月販有り　別記の「月賦販売コーナー」を参照下さい。

●監修　東京大学教授　渡辺　茂　　●製作　マイテック

●講座内容　各講、質問券付

Ⅰ．マイクロコンピュータの基礎知識（１～５講）
Ⅱ．マイクロコンピュータシステム製作の実際（６～８講）
Ⅲ．マイクロコンピュータキットの製作（９～12講）
Ⅳ．マイクロコンピュータ開発と応用（13～14講）

●受講料　１名につき　33,000円　　３名以上　32,000円

御注文は次の方法で①現金書留②電話③ハガキ④郵便為替⑤郵便振替（東京6－49308）但し②と③は代金引換払いとなり実費が加算されます。　●通販部●

東京スタンダード株式会社
ID係まで
〒145東京都大田区上池台3-25-3　TEL東京03-727-8101

月賦販売コーナー

●下記の内、希望品名、回数を明記の上、申し込み下さい。（頭金の有るものは、頭金と共にお申し込み下さい。）　送料込価格

●その他のマイコン・端末月賦有り。お問合せ下さい。

品名	各回数	頭金(前払)	各回払(後払)	支払合計
マイコン14講 マイテック 通信講座	2	13,000円	10,000円	33,000円
	3	10,000円	8,000円	34,000円
	7	5,000円	4,500円	36,500円
ＴＫ-80Ｅ 日電 キット	4	40,000円	7,700円	70,800円
	6	25,000円	8,000円	73,000円
	10	0	7,700円	77,000円
	20	0	4,300円	86,000円
Ｈ68／ＴＲ 日立 完成品	4	50,000円	13,000円	102,000円
	8	25,000円	10,200円	106,600円
	10	0	11,100円	111,000円
	20	0	6,130円	122,600円
ＳＤＫ-85 インテル キット	4	50,000円	8,800円	85,200円
	8	25,000円	8,200円	90,600円
	10	0	9,500円	95,000円
	20	0	5,300円	106,000円
ＭＫ-80Ａ インターナショナル サイエンテフィック キット	4	30,000円	9,500円	68,000円
	6	20,000円	8,300円	69,800円
	10	0	7,200円	72,000円
	20	0	4,050円	81,000円
ＭＥＫ6800ＤⅡＡ モトローラ 完成品	4	40,000円	10,200円	80,800円
	6	25,000円	10,700円	89,200円
	10	0	9,250円	92,500円
	20	0	5,200円	104,000円
ＭＥＫ6800ＤⅡＢ モトローラ 完成品	4	50,000円	12,300円	99,200円
	8	25,000円	10,200円	106,600円
	10	0	11,100円	111,000円
	20	0	6,180円	123,600円
ＬＫＩＴ-16 パナファム キット	4	50,000円	13,000円	102,000円
	8	25,000円	10,600円	109,800円
	10	0	11,200円	112,000円
	20	0	6,200円	124,000円
ＬＫＩＴ-8 富士通 キット	4	50,000円	9,500円	88,800円
	6	25,000円	11,100円	91,600円
	10	0	9,700円	97,000円
	20	0	5,370円	107,400円
ＭＰ-80 ロジックシステム キット	2	20,000円	10,400円	40,800円
	3	13,000円	9,500円	41,500円
	4	10,000円	8,000円	42,000円
	10	0	4,600円	46,000円
ＡＳＲ-33 テレタイプ 輸入品	3	200,000円	145,000円	635,000円
	6	200,000円	74,000円	644,000円
	10	0	66,000円	660,000円
	20	0	37,000円	740,000円

HOBBY
ELECTRONICS
JOURNAL
I/O

CONTENTS　1978年4月号

特集…マイクロコンピュータを始めよう

アマチュア無線
●海外に強くなりたい人のための
マイコンによるRTTYの受信……7

入門の入門
●『マイコンなんて,むずかしい』とあきらめずに
駄目雄君のマイコン学習奮戦記……97

ゲーム
♥LKIT－16による魚雷船ゲーム……19
♣8080マイコン・ルーレット……29

超小型新言語
VTFによるライフ・ゲーム……104

周辺装置
プリンタ　サウスウェストPR-40Z……108
キャラクタ・ディスプレイ　インターフェース社のターミナル……40
カラー　キャラクタ・ディスプレイの製作……45

BASICに強くなりたい人のための特訓講座
●富士通Video/Cassette IF.＋M6800DH
BASICシステムのつくり方……50
●新連載――入門者のための
BASIC初級講座……93
●SC/MP派のための
NIBLスタートレック……33

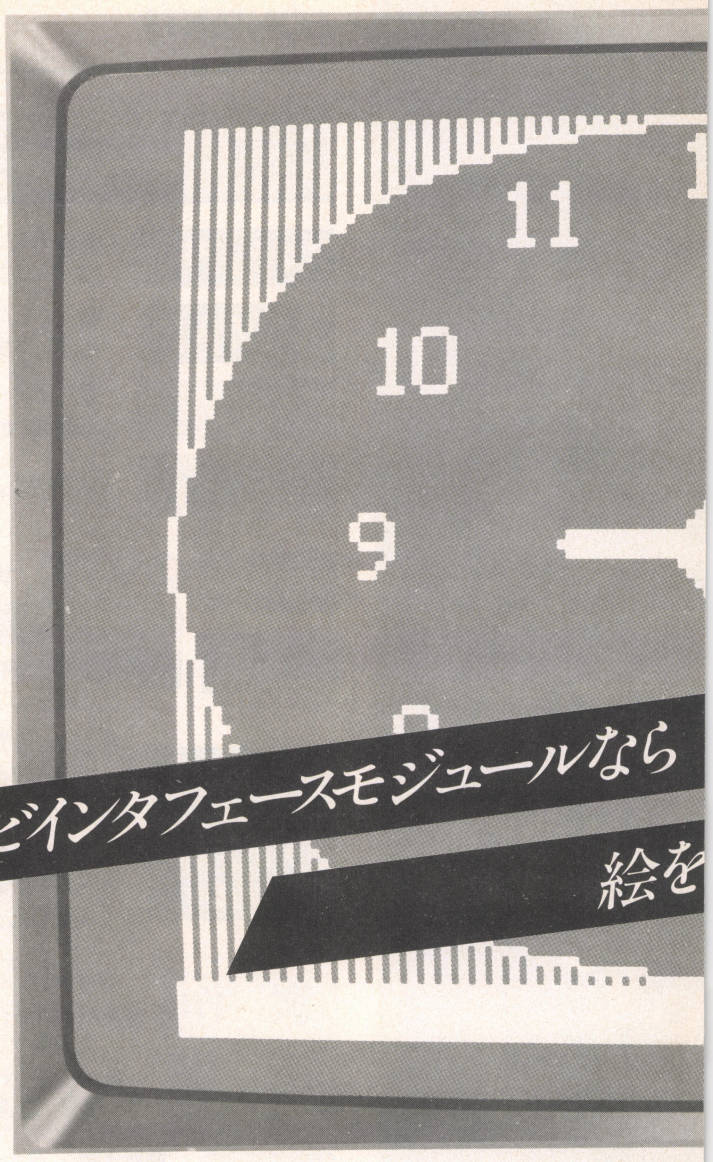
製作&実験
電子回路入門……13
●キミのマイコンにもつけよう
A/Dコンバータの製作……81
●BASICでTVゲームをつくる人のための
2K BASICでジョイスティックを……31

解説
●新連載　ミュージシャン＋エンジニアのあなたのための
ミュージック・シンセサイザ徹底研究……59

連載
工業英語講座《R6500の広告》2……65
チャッタレス奥山のいいたいほうだい……67
M6800機械語入門7……68
8080によるソフトウェアの基礎と応用3……74
Z-80マイクロコンピュータの製作2……87
TK-80BS最新情報2……114
ミスターXのプログラム何でも相談室12……90

買物ガイド　タウン情報
☆NEW PRODUCTS……113
☆秋葉原／中京／日本橋マップ……123
☆I/Oバザール……80
☆BIG I/Oプラザ……17
☆I/Oポート……86
☆丸善洋書案内/ソフトウェアのサービス……18

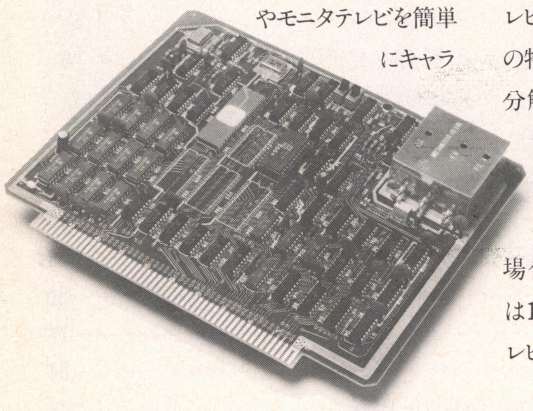
＊イラスト＝はらJIN＋きむらしんじ



日立のテレビインタフェースモジュールなら絵を

家庭用テレビやモニタテレビが高分解能のグラフィックディスプレイになります。

新しく発売されたテレビインタフェースモジュールは、トレーニングモジュールH68/TRと接続してテレビ画面を制御するモジュールです。家庭用テレビやモニタテレビを簡単にキャラクタディスプレイあるいはグラフィックディスプレイに変えてしまいます。このテレビインタフェースモジュールの最大の特長は、1画面128×96ドットという分解能でグラフィック表示できるという点にあります。そのため表示した図形をかなり滑らかに移動させることができます。また文字表示の場合は、512字(32字×16行)あるいは1,024字(64字×16行…モニタテレビのみ)を1画面に表示できます。



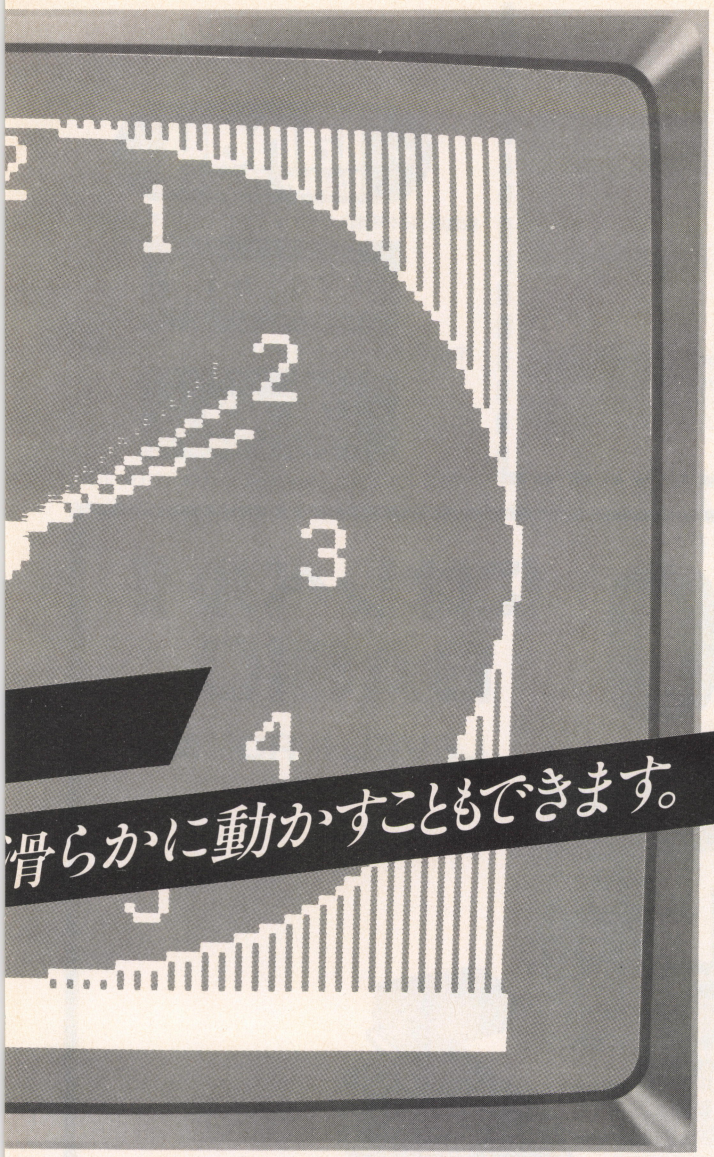
<H68/TVの特長>

■文字表示モードでは、512字(32字×16行)または、1,024字(64字×16行)を1画面に表示できます。

```
:55 IF Z=0   LET Z=1
:56 PR "YOU SHOULD HAVE BEEN ABLE TO GET IT IN ONLY "
:57 PR Z
:58 GOTO 65
:60 PR "VERY GOOD "
:62 GOSUB 70
:65 PR "END:0  OR AGAIN:1    ? "
:67 IN A
:68 IF A=0 GOTO 99
:69 GOTO 5
:70 FOR N=1 TO 2
?_
```

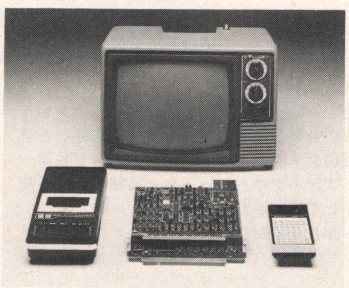
※1,024字は、モニタテレビ使用の場合に可能

HITACHI



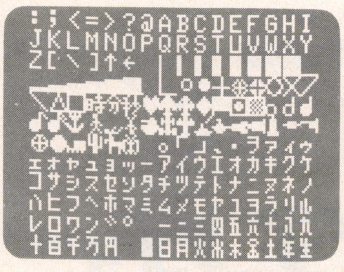
滑らかに動かすこともできます。

〈仕　様〉
表示モード●文字表示モード、
グラフィックモード
文字種類●標準64種
文字、図形サイズ●文字：5×7ドット
図形：8×12ドット
図形種類●グラフィックモード…234種
（サブルーチンによって提供）
●文字表示モード … 32種
（オプション）



※テレビインタフェースモジュールH68/TVを使用する場合は、トレーニングモジュールH68/TRに、バスドライバ/レシーバHD268T26Pを7個付加してください。

■漢字、片仮名、ゲーム用図形など234種類のパターンをサブルーチンとして用意しています。（グラフィックモード）



■グラフィックモードでは、1画面128×96ドットで、動画を表示することができます。

■カーソル表示、スクロール表示、プリンキング、ページングの画面制御機能があります。

■ソフトウェアによって白黒反転が可能です。

■会話形言語BASICも使えます。

■モニタ、サブルーチンを提供します。

HMCS6800 日立テレビインタフェースモジュール
H68/TV……¥69,500

株式會社 日立製作所

●お問い合わせ、資料請求は＝電子事業本部 電子部品営業所　東京都千代田区大手町2-6-2（日本ビル）〒100 電話(03)270-2111　大阪・電子部品部(06)203-5781/九州・電子通信課(092)741-5831
名古屋・電子部品課(052)251-3111/札幌・電気通信課(011)261-3131/東北・電子通信課(0222)23-0121
北陸・金沢販売所(0762)63-2351/中国・電子通信部(0822)21-6191/四国・電子通信課(0878)31-2111

資 4
I／O
H68/TV

注文書／資料請求券

□ TRS-80を注文します
¥198,000

□ TRS-80を予約します
予約金　¥20,000

□ TRS-80のくわしい資料を希望
送料　¥100(切手可)

□ OEMターミナルとして検討したいので連絡希望

□に印をつけて下さい

ご送金は現金書留でラジオシャック本部へお願いします

お名前

ご住所　〒

お電話　(　　)　　年齢

会社・学校名

TRS-80をお使いになる分野についての予定，希望をお知らせください．関連資料がございます

Tandy Radio Shack

秋葉原　日本橋地区のデモは　ラオックス　東亜無線へ

LAOX (本店2F)

〒101 東京都千代田区外神田1-2-9 TEL(03)253-7111

toa

〒556 大阪市浪速区日本橋筋5-61 TEL(06)644-0111

ご来店の上，あなたの目でその驚異のパフォーマンスをお確めください

TRS-80 にはレベルII BASIC

¥198,000

LEVEL I ROM実装

TRS-80は……

- 完全配線済，テスト済の完成品です
- BASICが使えます 面倒な機械語を使わずにグラフィックディスプレイなど簡単に可能
- コンピューターの予備知識を必要とせず，解り易い取扱説明書と，コンピューターに慣れて頂くための(ためし)ゲームのプログラムカセット付き
- 統計計算，在庫管理，算数の教材，利子計算，税金計算など無限の実用的な使い道があります
- 場所を取らないコンパクト設計

テープレコーダーは別売

TRS-80はこれからのパーソナルコンピュータに必要とされる条件を充分に満足した卓上形のシステムです．ビデオディスプレイ，タイプライターキーボードなど本格的使用を前提として設計されています．

レベルII BASIC

TRSのレベルIIBASICは12Kのフロッピーベースの拡張BASICです．フロッピーディスクなしでも使えます．Sin, Cos, Tan, Log などの関数，ストリング文字処理機能，ファイル操作，高速カセット機能などの多くの強力なコマンドを持ったBASICでROMになっています．(6月下旬発売)

Z-80のEDITOR/ASSEMBLER

Z-80ベースでTRS-80のアセンブラが使えます．ソーステープから，オブジェクトを作成したり，ソースを編集することができます．また，マシン語レベルのモニタ，T-BUGも完備しています．

拡張することができます

TRS-80の基本システムはROMを4K，RAMを4K持っていますが，これをROMを12K，RAMを16Kに拡張することができます．また，外部に拡張インターフェイスを付けることで，合計メモリー62Kにまで拡張することが可能です．

16Kシステムへのアップグレードは¥60,000です．

グラフィクス機能

TRS-80はグラフィクス機能を持っていて，128×48の画素にプロットができます．

ダイレクト保証

タンディラジオシャックのチェーン店や調布パーツセンターでは，TRS-80だけでなく，ラジオシャックの全商品のアフターサービスを行っています．

TRS-80の周辺機器

○拡張インターフェイス　$299.95
○ラインプリンタ　$1299.95
○スクリーンプリンタ（グラフィクス可）　$599.95
○ミニ・ディスク　$499.95

日本の価格は未定です．

お問合せ，お申し込みはタンディーラジオシャック本部
〒182 調布市多摩川1-44-1 TEL0424-84-1106まで．

タンディ ラジオシャック チェーン

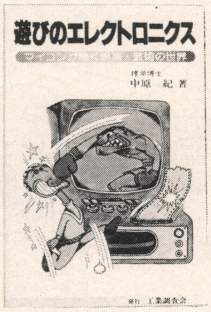
＊調布店 〒182調布市多摩川1-44-1 TEL0424-84-1105
新宿店 〒160新宿区西新宿7-9-7 TEL 03-363-0931
＊武蔵小金井店 〒184小金井市本町5-3-24 TEL0423-83-7586
＊富士見台店 〒165中野区鷺の宮3-12-10 TEL03-970-6051
二子玉川店 〒158世田谷区玉川3-20-2 TEL 03-709-6460
＊印駐車場完備

タンディー ラジオ シャック

最新刊／全国書店で好評発売中！

遊びのエレクトロニクス

－マイコンが開く娯楽・芸術の世界－



東京三洋電機　中原　紀著　新書判268頁　定価680円　〒120

マイコンの登場で遊びの世界が大きく変った！

遊びの世界が、エレクトロニクスの浸透により大きく変ぼうしつつある。本書は、ビデオゲーム、自動演奏、シンセサイザ、コンピュータアート、電子玩具など、マイコンをベースにした新しい遊びの世界を、著者独自の眼でとらえ、誰にでも解るようにやさしく述べた、現代人必読の好著。

手づくりコンピュータ

マイコンキット活用ブック

東京電機大学　安田寿明編著　B5変形224頁　定価1,300円　〒160

あなたにもコンピュータが作れる！

―基礎から応用まで―

好評重版

世はあげてのマイコン時代。なかでも、マイコンキットは、ブーム現象を巻き起こしている。本書は、このマイコンキットの基礎知識から応用技術まで、内外の代表的キット、応用実例をあげてやさしく解説。特に、組み立て方、使い方、応用実例については、ハードウェア、ソフトウェアの両面から詳説。

最新 マイクロコンピュータ技術読本

電総研　森　亮一編著

A5判332頁　定価2,800円　〒200

マイコン技術の最新動向と技術的問題点を解明！

マイクロコンピュータは、産業用、事務・管理用、家庭・個人用の三大応用分野を中心に爆発的な普及をみせている。本書は、このマイコン技術を、ハードウェア、ソフトウェア、応用機器の３つに分類し、その最新動向と技術的問題点を、斯界の第一線技術者を動員して平易に解説したガイドブック。

〒113 東京都文京区
本郷2－14－7

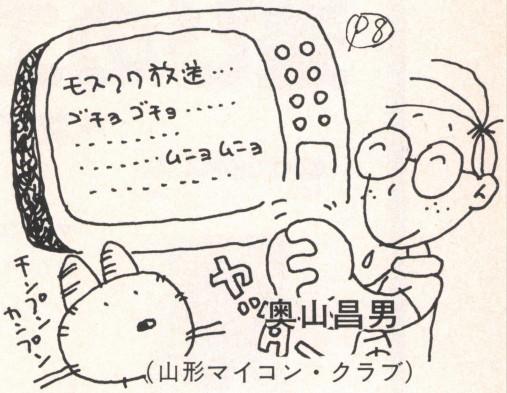
工業調査会

電話（03）813－9171(代)
振替 東京８－１２３２３４

NHK外信部と同時に 外電を受信しよう!

ラジオテレタイプ

RTTYの受信



(山形マイコン・クラブ)

現在の無線による通信モードは，大きく分類して，モールス，電話，ＳＳＴＶ，ＦＡＸ，ＲＴＴＹになると思います．

最近，SSTV（Slow Scan TV）の一時記憶として，ＩＣメモリなどが使用され，従来のＳＳＴＶモニタから家庭用ＴＶに一コマごとのディスプレイができるようになりました．

マイコンを使用したＲＴＴＹシステム(データ通信)の場合，ＣＰＵで相手のコールサインの判断，自動応答ができ，プログラム，データの自動送受信，センター局を無線によるコントロールも容易に可能です．

そこで，当局ＪＡ７ＢＺＤが現在実用している，ＲＴＴＹシステムの内容を２回にわたり紹介したいと思います．

ＲＴＴＹの送信には免許が必要ですが，受信はだれにでもできます．ＲＴＴＹの信号受信，外電の受信も容易にできますので，これからＲＴＴＹ（データ通信を含む）を計画されている方の一助になれば幸いです．

◎ はじめに

今回はＲＴＴＹの受信システムとして，**送受信用コンバータ（モデムまたはＴ．Ｕ）の製作**および**ＲＴＴＹの国際コード（５単位）の受信プログラム**を説明しますので，ぜひＴＫ-80＋ＣＲＴディスプレイで外電を受信し，騒音のないＲＴＴＹを楽しんでください．また８単位のプログラム，データの交信ではコード変換も不必要なので，しごく簡単です．

◎ RTTYの信号（CCITT……国際5 単位）

ＲＴＴＹの国際コードは**表１，図１**の通りになっていますが，外国新聞通信社やアマチュア無線で使用しているＲＴＴＹコードの標準となっているBAUdot（ボード）コードについて説明します．

※BAUdotコードの伝送は，調歩同期方式がとられています．

調歩同期方式とは１文字を構成する符号の前後に，スタート・ビットとストップ・ビットを付加して伝送する方法です．今回のコードは５単位でストップ・ビットを２ビットとしているので１文字は８単位になります．（注）正確にはストップ・ビット長は1.5ビット．

受信の場合，スタート・ビットの立ち下り（“マーク”から“スペース”）で調歩同期動作が開始，つまり受信されたスタート・ビットに足並をそろえて出発し，ちょうど各ビットの中央時点で出る情報サンプリング・パルスで，１文字中のビット情報をつぎつぎ選択します．

符号の最後のストップ・ビットが到達すると，調歩同期回路は動作を停止し，次のスタート・ビットの立ち下りを受信すると再び動作を開始するやり方です．

最も，受信装置では，次の文字を受ける前にディスプレイや各処理を終わらす必要があります．

◎ RTTY受信システム（外国通信社➡外電）

ＲＴＴＹの送受信システムの最低設備としては，図２のようなブロックダイヤ・グラムになっています．順に説明していきます．

ＲＴＴＹの受信をするには，受信機，復調機（ターミナル・ユニット），ＴＫ-80，I/OとしてＣＲＴディスプレイまたはＴＴＹ（６単位か８単位）が必要です．

受信機としてはハム用トランジバーＨＦ帯があれば申し分ありませんが，短波（3.5～15MHz）帯受信付きのラジカセでもモールスの信号が受信できれば充分です．できるだけ安定に受信できるものを使用してください．

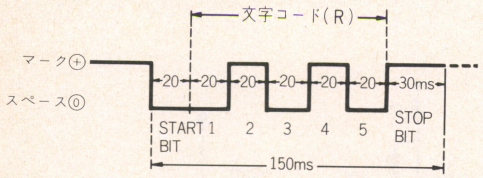
次に**コンバータ**ですが，ＲＴＴＹの信号はマーク周波数，スペース周波数の差（シフト幅）が標準425Hzで高周波をシフトさせ（ＦＭ波になる），電波型式は，F_1を使用しています．（周波数関係は**図３**）

今回は，次回の送信周波数との関係もありますので，復調後の低周波信号として，マーク周波数を2,295Hz，スペースを1,870Hzとし，アマチュア無線のＲＴＴＹ信号はマークが2,295Hz，スペースが2,125Hzの170Hzシフトなので，復調機のディスクリミネータのスペース周波数をＬ，Ｃの値を替えてシフト幅を切り換えてい

I/Oプラザ

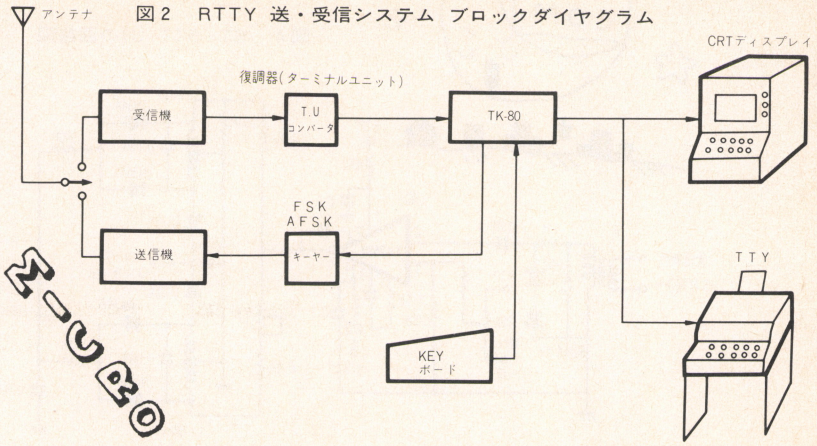
▶前略，このところ，『作りたい！』と思っていたものの記事がよく載ってたいへんうれしい．(ＰＲＯＭ ライタ etc) ところで記事についてだけど，プリントパターンを載せてほしい．ハンダ付けは自信あるが，目の方はだめだ．２月号のライタ製作でもＴｒが３個も昇天．これがＬＳＩなら今ごろ心臓マヒ（ショックによる）で僕が昇天しているだろう．だからできるだけプリントパターンをのっけてください．それと個々の記事についてだが，少々つっこみが足らないと思う．初心者の僕にはシステム図より，実際例の方がうれしいのです．ところでI/Oで

図1　RTTY(国際コードCCITT)の5単位コード



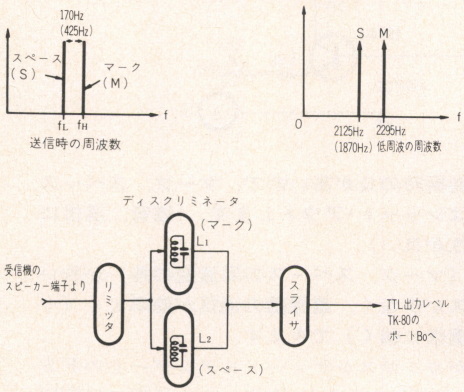
- 1文字伝送時間：20ms×6＋30ms＝150 ms
（1分間に送信可能文字数）
- 1分間に送信可能な文字数：$\frac{1}{0.150}\times 60 \fallingdotseq 400$文字
- 1分間当りの平均WORD数：$\frac{400}{6}=66.7$（WORD/分）
（1WORDは平均6文字）
- 通信速度：$\frac{1}{20ms}\times 10^3=50$ボー
- START　BIT：1 bit
- STOP　BIT：1.5bit

図2　RTTY 送・受信システム ブロックダイヤグラム



I-O

図3　FSKの周波数関係



ます．

▼筆者のデータ通信システム．FT-101＋TK-80コンパチブル(自作)＋自作CRTディスプレイ＋フルキー RTTY復調器ST-6タイプ(メインライン)

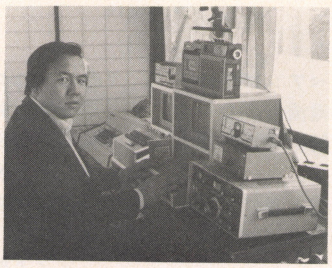


表1　5単位RTTYコード(国際コード)

下段	上段	16進コード	ファンクション・コード	16進コード
A	−	03	上段	1B
B	?	19	下段	1F
C	:	0E	スペース	04
D	¥	09	CR	08
E	3	01	LF	02
F	／	0D		
G	@	1A		
H	#	14		
I	8	06		
J	ベル	0B		
K	(	0F		
L	)	12		
M	·	1C		
N	,	0C		
O	9	18		
P	0	16		
Q	1	17		
R	4	0A		
S	、	05		
T	5	10		
U	7	07		
V	=	1E		欧文
W	2	13	Aのコード	12345
X	1	1D	16進	03 ●●○○○
Y	6	15		
Z	+	11		

◎ ターミナル・ユニット（T.U）の製作

RTTY受信の良し悪しは，T．Uの性能できまります．

RTTYシステムで有名なアメリカのHAL社で出している，メイン・ラインST-5タイプのものが，製作の容易性，回路的にも秀れているので，回路をマイコン用にアレンジして使用しています．回路は**図4**のようなオペアンプ2個，TR2個と簡単なものですから，だれでも容易に製作できると思います．

◎ 回路および製作上の注意

まず，受信機の外部スピーカー端子から，T．Uの入力へ接続します．入力トランスはスピーカーの4Ωまたは8Ωの適当なトランジスタ用の出力トランスを利用（1次，2次を逆向きに）して，**図4**のようにします．入力は3.6Vのツェナーで**TA7502**のオペアンプに過入力が入らないようにクリップしてやります．ツェナーはNECの**RD4A**を使用しました．

IC_1の**TA7502**はリミッタ用で最高ゲインで使用しており入力電圧が数百μVを越すと出力が矩形波となって，これにより色々なノイズをシャット・アウトできます．なお，741タイプのオペアンプを使用すれば周波数補償が不要となります．

IC_1のリミッタの出力はFM受信機のように次段のディスクリミネータへ入っていきます．ディスクリミネータは回調回路を2個使用したものですが，現在でもRTTYのT．Uはこの方式のものが多く使われています．（オペアンプを使用したアクテブ・フィルタはなおFB）

リミッタからの出力は抵抗と同調回路が直列に負荷されて，同調コイルのQを落しています．このL_1, L_2は88mHというコイルで，アメリカの有線電話線用ローディング・コイルとして作られたものです．トロイダル・コアー式のコイルで，2～3 kHzの同調時のQが100以上とバツグンです．この88mHを使用することでRTTYのT．Uの性能がアップされます．もし，入手困難な方は市販のものでも充分です．

ディスクリミネータの出力は，コイルのセンター・タップを利用してダイオード両波電流でリップルを少なくしています．両波整流出力はR，Cのローパス・フィルタを通してからIC_2の**TA7502**のスライサに入ります．

スライサの働らきは，入力パルスの波形で形で，この出力をレベル変換のため，次の2SC372に入力し出力をTTLレベルに下げ，これをマイコンTK-80の

PETやアップルに対抗して，低価格でできるパーソナル・コンピュータでも記事にしたらどうですか．「チェリー」とかいう名前でもつけて，2～4k BASICが走り．ディスプレイもTK-80 BSぐらい多くのグラフィック・パターンのあるものなんか…．それとも純日本的に，『さくらんぼ』なんて名で「カナ・ベーシック」(I/O読者で製作）が走る．てなものはどう？　僕はただいま，受験生でこんなん書いている暇ないねんけど3月4日がすぎれば暇になるだろう（!?）から，そうなれば独自で（協力者がいればうれしいが…）『CHERRY』計画

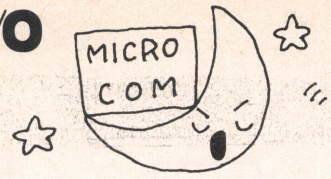
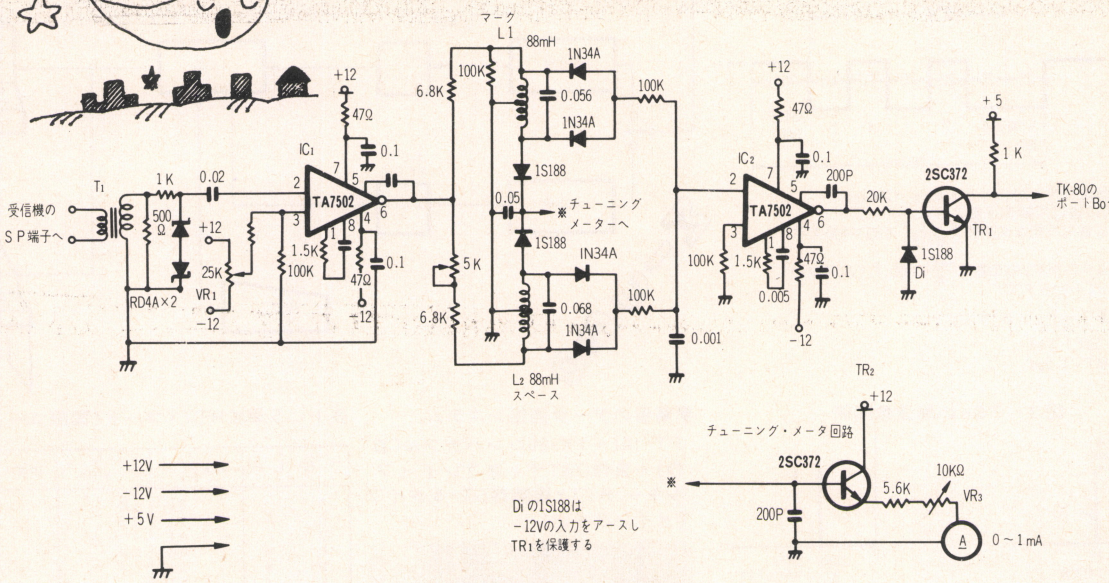


図4　ST-5(T.U)の回路図



8255ポートB$_0$に接続します．電源はオペアンプ用に±12V，他に＋5Vが必要ですが，消費電流も少ないので，3端子レギュレータを使用すれば簡単に設計できます．

RTTY受信時のチューニングは，初心者にとってはむずかしいので，チューニング・メータを付けました．

◎ 調　整

回路は低周波なので簡単です．格別製作上の注意点はありませんが，電源電圧はできるだけ安定にしてください．まず調整として，オシロスコープ，CR発振器を準備します．

次に，入力端子にマーク周波数の2,295HzをCR発振器から加え，L$_1$の出力端子にオシロを接続して，出力が最大になるようにL$_1$に付いているCの値を調整します．L$_2$も同様にして，CR発振器出力をスペース周波数の1,870Hzとして調整し，アマチュア無線を受信される方は切り換えスイッチで2,125HzになるようにCを調整してください．

オシロをリミッタ出力端子に接続し，VR$_1$を調整して波形が歪まない位置にセットします．次にオシロをL$_1$，L$_2$のホット側に接続し，出力のレベルがL$_1$，L$_2$同じになるようVR$_2$を調整します．

チューニングのメータはマークかスペース周波数を入れ，そのときのメータの指示位置をVR$_3$で調整してセットします．

◎ マイコン用FSK復調器との相違点

このT．Uはマイコン用のFSK T.Uと基本的な動作は同じですが，RTTY用として次の点が違います．

❶L，Cの共振時のQが高いので，マーク，スペース周波数以外はシャット・アウトします．（雑音，混信に強く，選択性が良い）

❷シフト幅（マーク，スペースの周波数の差）が狭いので電送ロスが少なく，遠距離の通信が効率よく（やはり雑音，混信に強く）できます．

シフト幅がカンサスシティー・スタンダードのFSKのように1.200Hzもあると，無線による通信には実用性がありません．

ST-5の上位機種として，ST-6タイプのT．Uもありますが，若干の部品追加でレベル・アップできます．もっとも，このL$_1$，L$_2$の同調周波数をスイッチで切り換えて，L$_1$が2.400Hz，L$_2$が1.200Hzに同調するようにCを選択すれば，このT．U1台でRTTY用とCPU用のFSK復調器として兼用できます．

◎ RTTY・国際5単位コード受信プログラム

プログラムについて説明すると，まず受信機で受信されたFSK信号は，マーク，スペースのオーディオ信号に変換され，これをT．Uに加えて，マークは“H”，スペースは“L”レベルの直流信号に変換してから，TK-80に入力し，プログラムでAccへシリアルに読み込みます．

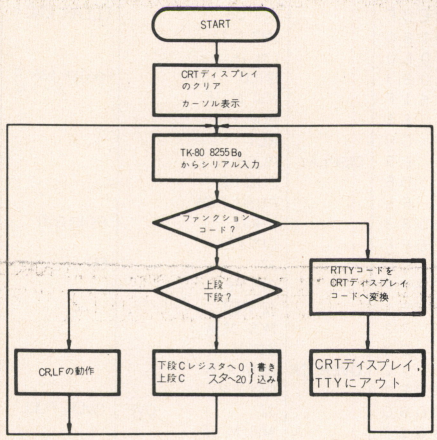
RTTYのプログラムは，$8000～803Fまでが5単位の上段，下段コードをディスプレイ用コードに換える**コード変換ルーチン**です．もしI/OとしてTTYを使用する場合は，TTYコードに変換します．

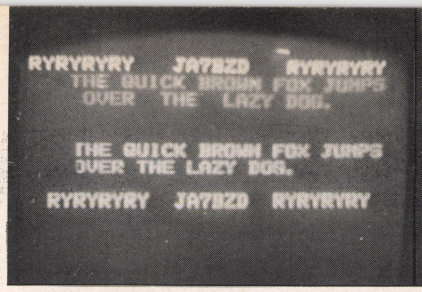
プログラムSTARTは$8040番地で，プログラムがスタートしますと，ディスプレイの画面がクリアされ，カーソルが出ます．次に，コード変換テーブルのシフトモードが下段にセットされ，入力信号を待ちます．

入力信号が入ってくるとシフト，CR，LF，SPACEなどのファンクション・コードか判断し，ファ

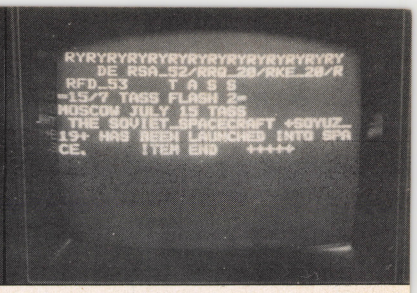
をすすめようと思っています．(なんちゃっていま8080CPU1個しか持ってないくせに——影の声) うるへ～．
誰か協力してくれ～．
それでは，乱筆にもめげずここまで読んで下さった編集部の皆様，たのしい製作記事を載せてください．そのうち僕も仲間にいれてもらいます（墓に入ってからか？）　　敬具　（Z80と郁恵を愛するムシ）

RTTY受信プログラム・フローチャート





RTTYの送信テストをディスプレイした画面



TK-80用RTTY受信プログラムにて外電タス通信を受信し，カラーディスプレイした

表2　外国通信社RTTY(国際5単位コード)の周波数表

国名	通信社	周波数	コールサイン，時間
中国	新華社	6816.0 kHz 7988.7	BAL-34 23.30～ BAL-6 00.00～
ベトナム	VIETNAM NEWS AGENCY	7452 7921	VNA-13 LNA-27
ソビエト	TASS(タス)	7615.5 10258.5 14425.5	RTT-44 RKA-25 RRQ-20 17.00～23.00
シドニー	ロイター	14365	VKS-71 18.00～23.00
ホンコン	UPI	7485 9895	ZEQ-23 07.30～10.00 ZEN-45 11.00～
日本(東京)	AP	5262.5 7600.0	JAB-55 JAF-87
フィリッピン(マニラ)	AFP	7980 1056.3	D2G-40 08.15～01.00 D2P-26 〃

ンクション・コードの時はその動作を，それ以外の時は文字コードとしてコード変換され，ＣＲＴディスプレイされても．＄806Ｃ番地から＄809Ｅ番地までが**シリアル入力ルーチン**ですので，もし8単位のデータ交換の時は，bitカウンタを8ビットにセットし，タイマーを110ボー，300ボーにするだけでＯＫです．8単位の場合はコード変換の必要もなく，そのままメモリにストアでき簡単です．本プログラムのＣＲＴディスプレイ・エリアは＄Ｅ０００～＄Ｅ１ＦＦの512バイトですので，エリアの違う方は**ＣＲＴ ＯＵＴルーチン**を変更してください．

ＲＴＴＹ受信中に雑音や混信でシフトコードが下段から上段になった場合，モニタ・キー（ＲＥＳＥＴキーを除く）を押すと，強制的に受信のシフトモードが下段にセットされ，以降は正常に受信できます．(＄8109番地から）また上段の次にスペースコードがくると，自動的に下段モードに切り替わるアンシフト・オン・スペースも簡単にプログラムが追加できるので考えてください．当方のＣＲＴディスプレイのC/GはＭＣＭ6573Ａなので，アドテックのＴＶＤ-02が使用できます．

◎ RTTYの受信

最後にＲＴＴＹ国際コード（外電またはアマ無線）の受信の方法としては前述したとおり，Ｔ．Ｕの出力をＴＫ-80の8255 I/OポートＢ$_0$に接続します．今回はハードの追加はＴ．Ｕだけとして，ＰＰＩからプログラムでＣＰＵへシリアルに読み込ましています．なお，ＳＩＯの8251を使用される方は，入力ルーチンのプログラムが簡単になります．

受信機とＴ．Ｕ，ＴＫ-80と接続し，**表2**の周波数にチューニングするとＲＴＴＹ（ＦＳＫ）特有なピロピロと言う信号が受信できますので，Ｔ．Ｕのチューニング・メータの指針がストップするように，受信機のダイヤルをファイン・チューニング（微調整）し，次にＴＫ-80のＲＴＴＹ受信プログラムを＄8040番地からスタートすると，ＣＲＴディスプレイがクリアされ，**写真**のように受信コードがＣＲＴにディスプレイされます．

最後に**表2**に主要な外国新聞通信社の周波数を載せたので参考にしてください．

キミもＮＨＫ外信部と同時にコンピュータを使用して外電を受信してください．

次回はＲＴＴＹおよび8単位によるプログラム，データの送信方法を紹介いたします．

GOOD LUCK TO YOU

《TK-80用RTTY受信プログラム》

アドレス	マシンコード	ラベル	ニモニック	備考
8000	20		DB 20	SP
1	05		DB 05	E
2	FE		DB FE	LF
3	01		DB 01	A
4	20		DB 20	SP
5	13		DB 13	S
6	09		DB 09	I
7	15		DB 15	U
8	FF		DB FF	CR
9	04		DB 04	D
A	12		DB 12	R
B	0A		DB 0A	J
C	0E		DB 0E	N
D	06		DB 06	F
E	03		DB 03	C
F	0B		DB 0B	K
8010	14		DB 14	T
1	1A		DB 1A	Z
2	0C		DB 0C	L

下段コード変換テーブル

アドレス	マシンコード	ラベル	ニモニック	備考
3	17		DB 17	W
4	08		DB 08	H
5	19		DB 19	Y
6	10		DB 10	P
7	11		DB 11	Q
8	0F		DB 0F	O
9	02		DB 02	B
A	07		DB 07	G
B	20		DB 20	上段
C	0D		DB 0D	M
D	18		DB 18	X
E	16		DB 16	V
F	20		DB 20	下段
8020	20		DB 20	SP
1	33		DB 33	3
2	FE		DB FE	LF
3	0A		DB 0A	−
4	20		DB 20	SP
5	3B		DB 3B	;
6	38		DB 38	8

上段コード変換テーブル

アドレス	マシンコード	ラベル	ニモニック	備考
8027	37		DB 37	7
8	FF		DB FF	CR
9	1C		DB 1C	¥
A	34		DB 34	4
B	0D		DB 0D	ベル
C	3B		DB 3B	,
D	21		DB 21	!
E	3A		DB 3A	:
F	02		DB 02	(
8030	35		DB 35	5
1	2B		DB 2B	+
2	29		DB 29	)
3	32		DB 32	2
4	23		DB 23	#
5	36		DB 36	6
6	30		DB 30	0
7	31		DB 31	1
8	39		DB 39	9
9	3F		DB 3F	?
A	00		DB 00	上段コード変換テーブル
B	20		DB 20	SP
C	2E		DB 2E	
D	31		DB 31	1
E	3D		DB 3D	
F	20		DB 20	SP
8040	3E93	START	MVI A,93H	
2	D303		OUT D3	コントロール・ワード
4	110080		LXI DE 8000H	
7	0E00		MVI C.00	コード変換シフト コード下段セット
9	CD9D80		CALL clear	CRT DISPLAY clear
C	CD0981	CALL READ	CALL READ 1	
F	FE1B		CPI 1B	上段？
8051	CA6280		JZ	〃
4	FE1F		CPI 1F	下段？
6	CA6780		JZ	〃
9	81		ADD C	
A	5F		MOV E.A	
B	1A		LDAX D.E	
C	CDB480		CALL DISPLAY	
F	C34C80		JMP CALL READ	
62	0E20	上段	MVI C, 20	
4	C34C80		JMP CALL READ	
7	0E00	下段	MVI C, 00	
9	C34C80		JMP CALL READ	
806C	D5	READ	PUSH D	
D	C5		PUSH B	
E	010005		LXI B.0500H	BIT COUNTER12,5 セット
71	DBF9	R1	IN F9H	READ Bポート
3	1F		RAR	CHECK LSB
74	DA7180		JC R1	
7	1656		MVI D, 56	10ms TK-80モニター・プログラムへ
9	CDDF02		CALL WAIT	
C	DBF9		IN F9H	
E	1F		RAR	
F	DA7180		JC R1	
82	16A6	R2	MVI D, A6	20ms
84	CDDF02		CALL WAIT	
7	DBF9		IN F9H	
9	E601		ANI 01H	
B	81		ADD C	
C	0F		RRC	
D	4F		MOV C, A	
E	05		DCR B	BIT COUNTER−1
8F	C28280		JNZ R 2	
2	16A6		MVI D, A6	20ms
94	CDDF02		CALL WAIT	
7	C1		POPB	
8	D1		POP D	
9	0F		RRC	
A	0F		RRC	
B	0F		RRC	
C	C9		RET	
809D	E5	CLEAR	PUSH H	
E	21FFE1		LXI H EIFF	
A1	3620	C1	MVI M, 20	
3	2B		DCX H	
A4	7C		MOV A, H	

アドレス	マシンコード	ラベル	ニモニック	備考
5	FEDF		CPI DF	CLEAR END？
7	C2A180		JNZ C1	
A	2100E0		LXI H	
D	22A083		SHLD	POINTER 83A 0 カーソル
B0	361F		MVI M, 1F	
2	E1		POP H	
3	C9		RET	
80B4	E5	DISPLAY	PUSH H	
5	D5		PUSH D	
6	F5		PUSH PSW	
7	2AA083		LHLD	POINTER
A	FEFF		CPI FF	
C	CAD180		JZ	CR, LF
BF	FEFE		CPI FE	
C1	CA0281		JZ RET	
4	77		MOV M, A	
C5	23		INX H	
C6	7C	OVER CK	MOV A, H	
7	FEE2		CPI E2	
9	CADD80		JZ OVE	OVER FULL
C	361F		MVI M, 1F	
E	C30281		JMP RET	
80D1	112000	CR, LF	LXI D, 0020H	
4	73		MOV M, E	
5	19		DAD D	
6	7D		MOV A, L	
7	E6E0		ANI E0H	
9	6F		MOV L, A	
A	C3C680		JMP OVER CHECK	
80DD	2100E0	OVER FULL	LXI H, E000H	
E0	1120E0		LXI D	
3	1A	X1	LDAX D	
4	77		MOV M, A	
5	23		INX H	
6	13		INX D	
7	7A		MOV A, D	
8	FEE2		CPI E2	SCROLL END？
A	C2E380		JNZ X1	
D	3620	ROWERS	MVI M, 20	
F	23		INX H	
F0	7C		MOV A.H	
F1	FEE2		CPI E2	
3	C2ED80		JNZ ROWERS	
80F6	21E0E1		LXI H	
9	C3C680		JMP OVER CHECK	
C	CD9D80		CALL CLEAR	
F	C30581		JMP RET1	
8102	22A083	RET	SHLD POINTER	
05	F1	RET1	POP PSW	
6	D1		POP D	
8107	E1		POP H	
8	C9		RET	
9	CD2302	READ1	CALL KEY IN	シフトモードを下段にする
C	FEFF		CPI FF	
E	CA1381		JZ RET	
8111	0E00		MVI C,00	
3	CD6C80		CALL READ	
6	C9	RET	RET	

（コード変換のテクニック）

＊　上段，下段のシフトコードが来るとまず下段の場合Cレジスタに00がセットされ，8000～801Fの下段コードでディスプレイ・コード（英文字）に変換され，上段符号が受信されるとCレジスタに20がセットされ8020～803Fの上段コード（数字，記号）がディスプレイコードとして変換される．

コード変換番地　8000～，8020～，

＋コードで変換テーブル番地を指定する．

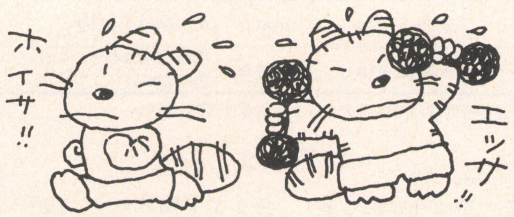
DAN 心の愛

基礎力養成講座 電子回路入門

マイコンファンならぜひマスターしたい❣

第1回

ICの種類 と パルス波形



江口敏彦

もし皆さんが何か仕事をさせるための回路を作る時何を使いますか？ 空気，水，油（エエッ！）そうですね．空気や水，油でも回路が作れます．工作機械などではゲートやフリップフロップ（F.F.）はむろん増幅までやらせています．しかし，今回は無視します．

それではリレー！そうですね昔はリレーを使った計算機があったくらいです．現在でも皆さんの使う電話の交換機の大部分はリレーまたはリレーの一種です．しかし，方向として特殊な目的にしか使われなくなると思います．たとえばゲート数が少なくて電力を制御する回路には多く使われるでしょう．この講座にも立派なわき役で出て来ます．

もう少し先を急いで，トランジスタ！ これもリレー同様出てきます．

ＩＣ！やっと出ました．と言うわけで何とかＩＣを使う事になりました．現実には，システムの中で最適な物を使用すべきですが，今回は特にＩＣについて述べたいと思います．

アナログ(Analog)屋とデジタル(Digital)屋

アナログ回路に慣れた人がデジタル回路を見ると丸や三角，四角にオッパイ(？)おまけに温泉マークみたいなのが出てくる．これでは頭も変になりますョネ．

ここで先にデジタル回路を始めた人はデジタル回路に抵抗なく理解できると思いますが，アナログ屋さんは苦労します(オタガイニ)．しかしアナログ回路で鍛えたトラブル対策が非常に役に立ちます．この点はデジタル屋さんがアナログをやるともっと苦労すると思います．でもアナログ屋さんもデジタル屋さんも安心してください．本講座はどちらもトラブル対策を中心に進めます．

ICについて

ＩＣは各種ありますが分類すると**図1**の通りになります．この中でアナログ信号を主に扱うリニアＩＣとデジタル信号を主に扱うデジタルＩＣに分けられます．今月はデジタルＩＣを主に話を進めます．そこで現在使われているＩＣについてながめて見ましょう．

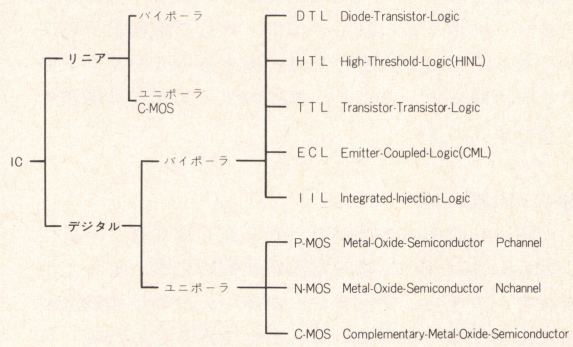
◆ＤＴＬ

次に出て来るＴＴＬの出現で影が薄くなり，今後ＤＴＬで設計する事もないと思います．

◆ＨＴＬ

別名HINL(ハイニール)と呼ばれ，主に産業用に使われますが，特徴はなんといってもめっぽう雑音に強い事でしょう．アマチュアの場合うまく対策すればＴＴＬやC-MOSで間に合うと思います．しかも使用できるクロックが数100kHzと遅く，おまけに高価なので，入手困難な物を使う必要もありません．

図１　ICの分類



他にリニア，アナグロ両方のICにHYB ICがある

I/Oプラザ

▶I/O様，現在ＴK-80Ｅを購入し，附属のプログラムにもあき，アセンブリ言語を勉強しようと思っているのですが，命令表ながめては，わからないような気がして，手もつけられなかったのです．ところが，今回の「8080によるソフトウェアの基礎と応用」をおそるおそる読んでみますと，ぼくにもわかるではありませんか．ほんとうにうれしかったですよ．松浦裕之氏，がんばってください！期待してます．（大阪府　笠井　亮）

図2　TTLの分類

ＴＴＬの種類	最高クロック周波数伝播遅延時間	ゲート当り消費電力	→そ　の，他
74　シリーズ	25MHz/10ns	15ｍＷ	現在，品種が多く標準．しかし将来はＬＳシリーズに移向
74L シリーズ	3 MHz/33ns	1 ｍＷ	品種少なく品切れ多い．完全にＬＳシリーズに移向
74H シリーズ	35MHz/ 6 ns	22ｍＷ	品種少なく品切れ多い Ｓシリーズに移向
74S シリーズ	90MHz/ 3 ns	18ｍＷ	高速論理素子の標準
74LSシリーズ	30MHz/10ns	3 ｍＷ	現在・将来の標準C-MOSと組めば敵なし

※伝播遅延時間は7400最高クロック周波数は7474で比較

◆ＴＴＬ

現在の主流で品種も多く，そして安価おまけに動作が早い（Ｓシリーズで150MHz位まで動作するものがある……実験値）製造方法によって**図2**のように分類されます．ここでは国内外のメーカによって呼び名が異なるので，代表的な**74シリーズ**名で呼ぶ事にします．

◆ＥＣＬ

別名ＣＭＬと呼ばれ，現在入手可能な，もっとも高速な論理素子で，伝播遅延時間が１ns（1×10^{-9}秒）以下，フリップフロップの最高クロックも１GHz（1×10^{9}Hz）以上というのがあります．どうですか，あなたのマイコンのクロックの速さと比較して，恐らく３桁は違うはずです．実はこの速さを大型コンピュータの一部分ですが使っているのです．ただし非飽和スイッチング動作のため消費電力は標準ＴＴＬの５～10倍と多いのが欠点です．

◆ＩＩＬ

近ごろ時計や周波数カウンタ用に出て来ました．将来期待される素子で，C-MOSかそれ以上の早さで，消費電力も少なく高集積化しやすいとの事でマイコンもC-MOSやIILになるかも．

◆ＭＯＳ　ＩＣ

消費電力が少なく，高集積化が早かったので皆さんのまわりに多く使われています．そして論理素子の標準であるＴＴＬと大変仲が良い事もあってマイコン界でも大活躍です．ただし，単体のゲートなどは現在ではないようです．

◆C-MOS　IC

いまさら説明の必要がないほど良く知られています．C-MOSで組む限り，電源電圧が比較的自由，そして消費電力が少ない，ファミリーが多い，おまけに最近どんどん安くなって来ている．それで多数使われる．さらに安くなるウレシイネー，と言うわけで将来C-MOSが標準になるかも知れません．しかし，高速動作や，立上り，立下りの遅い信号を入れるとＴＴＬのＬＳシリーズより消費電力が多くなる事があり，ＴＴＬと比較して動作が一桁位遅い事も考慮する必要があります．

MOS，C-MOS　ICなど原理的に静電気に弱い事は否定できませんが，特に注意せず使って一度も壊れた事がありません．注意は必要ですが，もっと気軽に使っても良いのではないでしょうか．後で触れる予定ですが，一見正常な壊れ方？？もあります．

◆ＨＹＢ　ＩＣ

過去にはデジタル用も作られた事もありますが，現在はリニア用が大部分で，それも電力増幅や電源用が主です．数は少ないが計測用の特殊な物もありますが，しだいにモノリシック化されるでしょう．将来は高精度を要求される回路や高電力を扱う用途，およびカスタムメード用に用いられると思います．

以上で非常に簡単にＩＣを説明しましたが，詳しくは後ほど出て来た時に説明したいと思います．

◆リニア　ＩＣ

リニアＩＣは非常に種類が多く，品種ではデジタルＩＣに負けません．ただ，お面白く不便？に感じるのはＯＰ　AM（Operetional　Amplifier）俗にオペアンプや，電源用のＩＣなどを，ほぼ同一規格のセカンドソースとして各社で出しています．

それ以外のＩＣは同一目的であっても差し替えができません．各社とも一番良い物を作った結果？バラバラになったようです．ＩＣは回路を買うので，他社のトランジスタで応急修理すると言うわけにいきません．話は余談になりますが，アマチュアの使う計測器など10年以上使う事が多いと思いますので，ナマジＩＣ（特に自社開発のカスタムＩＣ）を使われると，修理するのに大変です．

もし測定器を入手する時は将来の事を考えて，できればトランジスタやＦＥＴ（電界効果トランジスタ），各社で発表しているＩＣを使用した物ならば安心です．

間違いと発想について

人間は必ず誤りを犯す事を前提として物事を進めなければなりません．たとえば結婚前は山口モモエかオリビア・ニュートンジョンに見えたが今は鬼ババのように，これは私事で失礼！

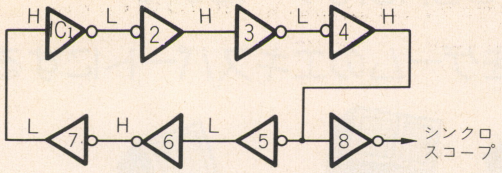
いずれにしても充分確認しないと大変な事になります．こんな事もありました『私どものコンピュータ・システムでは常識的で標準様式で書いてあります』それが，こちらで読めない，結論は互いの常識と標準が違った事でした．

発想については皆さんも経験があると思います．従

I/Oプラザ

▶前略，３月号のI/Oポートに我班を載せていただき誠にありがとうございました．我が六甲学院の文化祭日程が決定いたしましたのでお知らせします．５月の予定が変更になり，４月29日午後と４月30日午前９時から午後４時までとなりました．現在我班は，ＣＰＵ，ＣＲＴディスプレイ，８Ｋメモリボードなどの準備が終り，Tiny

図3



使用ICは7404(国産T社)
74C04　(NS)

来のやり方を少し変化させて，大変うまく行き思わずニンマリ．それが非常に大切なのです．特に論理回路やコンピュータのソフトウェアなど使う時，結果は同じでも過程に大きな差の出る事があります．ご存じの方も多いと思いますがマイコンのI/Oに多く使われているV-RAM　TVD-02でROMが6573タイプ．これのデータバスD_7とD_6をハードで入れ替わると，ソフトウェアのビット操作なしでASCII，JIS6223コードで読み書きが可能です．もっともROMのマスクも考えて起こしたので当然ですが．

TTLとC-MOSのパルス波形を見る

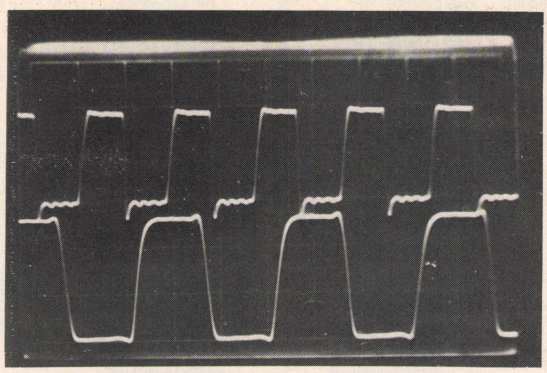
パルスの定義は複雑ですので，ここでは基準値までの論理レベルがあるかないかを問題とする波形を定義します．そこで実際に波形を見てみましょう．回路をICだけで構成した**図3**です．インバータを7個直列（3個以上奇数個）に接続しました．**(写真1)**．

通常パルス波形と言うと，きれいな方形波を考えますが実際は色々な形をしています．上下とも同一回路で上がTTLの7404，下がC-MOSの74C00です．発振の原理は，どのICから始めても同じですが仮にIC1の入力が〝H〟レベル（電圧の相対値で電圧が高い事を言う．反対は〝L〟レベル）であれば，IC7の出力はIC7個の動作時間分遅れて〝L〟レベルになり，IC7の出力はIC1に接続されているのでIC1の入力レベルが〝L〟レベルとなる．そして7個分遅れて〝H〟レベルとなる．これをくり返すわけです．

TTLの場合，約5.7MHzで発振しました．周期Tは1/5.7 MHzで1.75×10^{-7}秒となります．これは7個のICをH→L→Hと2回通った事になりますので，IC1回分ではT/14となり結果は1.25×10^{-8}秒．言いかえると12.5nsとなり，同様にC-MOSは約3.6MHzですから，ICを1段通る事によって19.8ns遅れるわけです．

皆さんの中にはC-MOSが意外に速いと考えられると思います．それには理由があります．ICの動作による遅れ時間を伝幡遅延時間 t_{pd}(Propagation Delay Time)と言いますが，これには条件があります．C-MOSの場合，電源電圧と負荷容量です．データでは電源5Vで負荷容量50pFの時，標準値が50ns（温度25℃）と

写真1　図3の出力波形（2V/DIV　0.1μs/DIV）



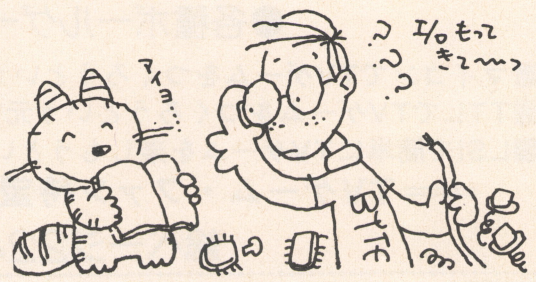
あります．**図3**では負荷が6pF（6個）残りの1つが12pF（C-MOSの入力容量）と軽い事が原因となっています（ICにはバラツキがあるので早い物と遅い物もありますが）．

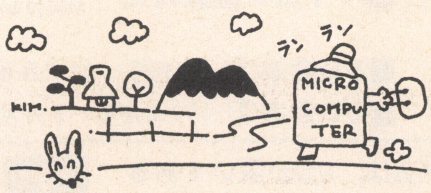
次に回路は同じで電源電圧を変化してみましょう．4Vで2.1MHz 8Vでは実に6.2MHzです．もし時間があればt_{pd}を計算してみてください．

C-MOSの常識として，動作が遅いと思われている方，使い方によってTTLより早い事もあるのです．TTLの結果に不満の方，意外と思われた方，TTLを有名なTI社製に変えてビックリ，7MHzから7.5MHz位で発振するのです．サンプル数が少ないのではっきり言えませんがメーカーによる差が出ました．なおTTLは5V位が一番発振周波数が高くなりました．

◘参考資料

1）トランジスタ技術　1973年2月号，CQ出版社
2）ナショナル・セミコンダクター社 カタログ
3）TTL　アプリケーションマニアル，エレクトロニクスダイジェスト社





TREKくらいは走らせることができそうです．ほかにも，もう1台CPU，CRTディスプレイ，8Kメモリによる4KBASICの準備を進めております．では，I/Oがんばってください．

（六甲学院物理部マイコン班より）

工学社 今月の新刊御案内

I/O 別冊②

TTLからBASICゲームまで
あなたをゲームのエキスパートにする

TVゲーム
徹底研究

8080 マイコン・ゲーム
- ●ハノイの塔 ●絵かき ●迷路
- ●クリンゴン・キャプチャー
- ●コンピュータ学習機

TK-80BS BASICゲーム
- ●カレンダー ●サイノメくずし

TTL 魚雷船ゲーム

TVゲーム用LSI GI, MOS, NS, TI, 沖etc.
- ●宇宙船 ●カーレース ●タンク戦争
- ●各種ボールゲーム

■マイコンでTVゲームをつくろうというホビースト
■TTLでTVゲームをつくろうという元気な人
■LSIで簡単にTVゲームを楽しもうという入門者

═══ TVゲーム・ファン待望の手引書出来!! ═══

総ページ224頁　定価1900円(送料200円)

既刊

I/O別冊①
■マイコン徹底研究　マイクロコンピュータの組み立てから，機械語，BASICまで M6800を中心に，わかりやすく解説　定価1,900円（送料200円）

■I/O合本①［創刊号～'77.2月号まで結集］　定価1,900円（送料160円）

■I/O合本②［'77.3月号～5月号まで結集］　定価1,900円（送料160円）

お申込は，I/Oが置いてあるお店か，直接工学社へ

工学社
東京都渋谷区代々木2－5－1
羽田ビル507　〒151
郵便振替東京5－22510

BIG I/O プラザ

標準BASICへの提案

標準ＢＡＳＩＣとはなんぞや？とみなさんいわれることでしょう．知らなくてあたりまえです．ぼくのつけた名前ですので．ではどういう意味かといいますと，つまり，現在ＢＡＳＩＣ言語がマイコンの言語として花ざかりなのは結構なのですが，そのＢＡＳＩＣによるソフトの交換についてあまり考えられていないように思うのです．

あるＢＡＳＩＣ言語をあるマイコンシステムで動かした場合，その機械では完動したとしても，ほかのシステムでは動かないということが充分に考えられるということです．それはＢＡＳＩＣ言語の（たとえば，４Ｋとか８Ｋによる）違いとか，グラフィックできるか，できないかの違いとかですが，これは個人の間で使っているかぎりでは，まったくといっていいほど問題はないと思います．

ある人が他の人へ，さらにI/O誌などにBASICのプログラムリストをのせる場合，その著者とまったく同じシステム，同じＢＡＳＩＣ言語をつかっている人はいいでしょうが，違うＢＡＳＩＣをつかっていたり，システム上の点で異なっていたりした場合にそのまま，そのプログラムを使用できないことがあると思います．

もう，さっしのいい読者はぼくがなにを言おうとしているか，わかってくれたかもしれませんが，I/O誌や他誌にのせるプログラムリストは，なるべくあらゆるシステムに共用できるようになっていてほしいと思います．機械語レベルでは，この点がうまくいきませんので，標準化などできるわけありませんが，ＢＡＳＩＣにはその標準化するための条件がそろっていると思います．

もちろん，各社のＢＡＳＩＣにはそれぞれすばらしいオリジナリティがあり，標準化することによって不満な点が多くでてくると思いますが，ソフトを共用できることのほうがメリットは大きいと思います．

さて，その**標準化**をどんな形でするかという点ですが，ぼくは，次の４つにわけたいと思っています．もちろん，これはぼくの提案でして，実際面にそくしてない点もあるかもしれませんが，とにかくなにかひとつ目安を作ろうと思ったのです．

（ＢＡＳＩＣ言語の分類）

❶ ＴＩＮＹ（2kレベル）BASIC
❷ ４ＫＢＡＳＩＣ
❸ ８ＫＢＡＳＩＣ
❹ それ以上

また，システムとしては，

❶ グラフィックの使えるもの
❷ グラフィックの使えないもの

とまあ非常に大ざっぱですが，こんなようにわけてみます．そして，４Ｋシステムは，２Ｋシステムのすべてを含む．とまあ，実際にこんなふうにしろというわけでなく，ソフトの上で，決めておこうというわけです．

もしこれができれば，I/O誌に発表されるプログラムはなるべくこの規則にしたがっていただき，プログラムの手直しなどをしないで，使用できるようになると思うのです．現在ＢＡＳＩＣマシンがどんどんふえてますが，この将来のソフト交換のための規則を作っておけば，ソフトウェアを作ろうと思っている会社などもこれにしたがって作るようになり，いいと思います．

みなさんの意見を聞いてみたいです．

注）たとえば，BASIC言語の分類のしかたは，

TINY：RUN, LIST, NEW, LET, PRINT GOTO, GOSUB, RETURN, IF, FOR-NEXT, END, RNDをもっているとして，変数はアルファベット１文字．ストリング変数はなし，数字は整数だけ．

などというように決めておくことです．それぞれのステートメントや，コマンドの決めかたは市場にある2KクラスのBASICを集めて，それぞれの使用率や，内容を見くらべて決めるようにするのです．この案もできていますが，これはみなさんの意見を聞いてからにしたいと思います．

（東京都　竹内　慶人）

拝啓

私，人もうらやむミエッパリ！実を言うなら，『コンピュータのコの字も知らないのよ!!』なんて，言いたくない．

しかし，I/Oのとどくたび，まずは，その専門用語に挫折し，独特の文章形態に嫌悪感を感じ，そのうえ紙面一帯にまんべんなくちらばる特殊記号，略号……おおいやだ！さらには，各種図形に敵国語(?)，アラビア数字のとびかう中，味もそっけもない直線が縦横無尽に交差するおぞましき回路図……ついで追いうちをかけるように，わけのわからない表や式！……

プログラムなぞとてもとても——ブール代数なんのその，理論も論理もケとばして，ひたすら，ただひたすら『らんだむあくせすでくしょなり』の説明文の中の単語ひとつを理解しようと日夜はげんでいるおろかなオナゴに愛の手を…….

中学のとき，技術の時間に回路製計を教わるはずでありましたが，われらが先生，女子にはいらん！と，ポイとおすてになられました．いまだそのハンディにあえぐオナゴには，コンピュータを学ぶ資格はないのでしょうか？

毎月，本棚のスペースがせばまっていくのをながめながら，『床の間のかざりにはしないぞ！』と意気ごみ，『１日もはやく，Mr.Xに質問状を出せるようになりたい！』と願い，『いつになったら，I/O誌上に私の実験レポートが載るようになるんだろう……』と，最後にはタメイキをつくわけであります．

初心者用に簡単な記事を——という意見には，心の底から大賛成でありますが，くれぐれも，雑誌の質は落とさないでください．それどころか，私などの手もとどかないほどレベルアップにレベルアップを重ねてください．

必ずや，いつの日か，理解できるようになってみせますからね．10年か，20年か，30年か，どれほど先になろうとも，必ず，一番いい紙のところに，私の記事を載せさせてやりますよ！それまで見捨てないでください．

—いったい何を言いたかったのかしら—

最後に，I/O誌上，唯一の心のやすらぎである，ページのスミッコを，色どってくださるイラスト屋さんに感謝いたします．

敬　具

若狭高校１年　16才

—若狭は片田舎の恥晒し—

前略

おれもついにマイコンを買った．もちろんH68/ＴＲだ．何と言ってもアセンブラとテキストエディタがとても便利．またモニタのサブルーチン群も機能が豊富だ．さっそく開平や素数発生のプログラムなどを作り，バカなマイコン相手に虫さがしを楽しんで(?)いる．

ところでテキストエディタだけど，カセットが１台しかない人は，プログラムの次のところをかえた方がいいですよ．

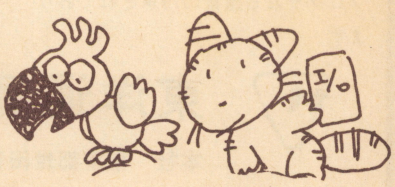
アドレス	16進コード		変更
０３ＢＥ	＄13	→	＄12
０３Ｃ７	＄13	→	＄12

こうすると，テキストをロードするときもパンチするときもＲＥＭ１端子とカセットのリモート端子をつないだままでできる．モニタのロードとパンチのコマンドもＲＥＲ１端子だけを使うのでカセットが１台しかないときはこの方が便利．

最近の傾向として，マイコンを買っても自分でプログラムを考えようとせず，レディ・メイドなプログラムだけを走らせ，それにあきたらシステムを拡張してBASICを走らせようとする傾向が強いように思う．これは絶対によくないことだ．マイコンを自分の思うとおりに動かそうと思ったら絶対に機械語を勉強すべきだと思う．この点I/Oは非常に良心的な雑誌だと思う．

今後ともI/Oが常に読者とともにあることを希望します．

ではまた．　（枚方市　下野　武志）



丸善洋書売場案内

●プロセス制御へのディジタル・コンピュータの応用

Digital Computer Applications to Process Control: Proceedings of the 5th IFAC/IFIP International Conference, The Hague, The Netherlands, June 14-17, 1977. Edited by H. R. Vannauta Lemke and H. B. Verbruggen. 1977. xii, 780 pages. (North-Holland Amsterdam)
〈近着〉……予定価¥28,000

●熱力学と統計力学

Thermodynamics and Statistical Mechanics. By P. T. Landsberg. 1978. 400 pages. (Oxford at the Clarendon Press, Oxford)
〈近着〉……予定価¥ 4,800

●非結晶材料における電子の作用

Electronic Processes in Non-Crystallins Materials. 2nd Edition. Edited by Nevill Mott and E. A. Davis. (International Series of Monographs on Physics) 1978. 500 pages. (Oxford at the Clarendon Press, Oxford)
〈近着〉……予定価¥14,080

●データ処理辞典/第3版

Dictionary of Data Processing: Including Applications in Industry, Administration and Business. 3rd Revised and Enlarged Edition in English, German and French. Compiled by A. Wittman and J. Klos. 1977. xvi, 348 pages. (Elsevier, Amsterdam)
〈近着〉……予定価¥18,900

〈問い合せ先〉 (03)272-7211

I/O ソフトウェア・サービス開始

★I/Oでは地方にいて，マイコンのソフトウェアの入手が思うままに行かない方のために，ソフトウェア・サービスを開始します．

●SWTPC用

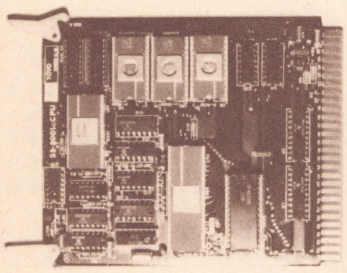
Space Voyage	¥12,000(送料込)	〔カセット，解説リスト付〕
Battleship	¥12,000(〃)	〔カセット，解説リスト付〕
Klingon Capture	¥12,000(〃)	〔カセット，解説リスト付〕
Text Editor	¥12,000(〃)	〔カセット，解説リスト付〕
Editor/Assembler	¥12,000(〃)	〔カセット〕
8K BASIC	¥12,000(〃)	〔カセット〕
4K BASIC	¥ 8,000(〃)	〔カセット〕

●新着 (SWTPC)

株式売買ゲーム ¥12,000(送料込)〔カセット，解説リスト付〕
ソフトウェアパッケージNo.3 ¥20,000
〔十数種のゲームのプログラムリストと解説〕

●6800用2K BASIC ¥3,000(送料¥500)〔紙テープ，解説付〕
●6502用2K BASIC ¥3,000(送料¥500)〔紙テープ，解説付〕
¥3,300(送料¥500)〔KIM用カセット，解説付〕

〔代金送付先〕
●現金書留
〒151 東京都渋谷区代々木2-5-1 羽田ビル507
㈱工学社 ソフトウェア係
●必要なプログラム名を明記してください．
(例) SWTPC用Battleship



－産業用システムモジュール－

拡張性・コストパーフォマンス・信頼性を徹低的に追及したモジュール群です。ホビー用から、大型のシステム迄自由に組合せが出来る様、ラック、 筐体、端末等の他、サポートプログラムも豊富に用意されております。

型 名	内 容
SS-8001	8080 CPU
SS-8101	8085 CPU
SS-8201	Z-80 CPU
SS-8000	延長カード
SS-8002	8KB STATIC RAM
SS-8003	32KB DYNAMIC RAM
SS-8004	HEX DISPLAY+BOOT STRAP
SS-8005	8KB — PROM
SS-8006	汎用 I/O
SS-8007	高速 CALUCULATOR
SS-8008	MPX+4½桁 A/D
SS-8009	FLOPPY CONTROLER
SS-8010	P-ROM WRITER
SS-8011	CRT — CONTROLER
SS-8012	THERMAL-DOT PRINTER
SS-8013	12BIT-A/D, D/A, MPX
SS-8014	DEVICE CONTROLER
SS-8015	DC-AMP+POWER SUPPLY
SS-8016	TTY I/F+UNIVERSAL

型 名	内 容
SSF-8101	マザーボード 21枚分
SSF-001	INT DISPLAY
SSF-002	MAIN DISPLAY
SSF-003	A/D DISPLAY
SSF-004	PUNCHER DRIV
SSF-010	G-P DISPLAY
SSF-011	SW INPUT I/F
その他数十種	

－マイコンホビイスト募集－

創立後20数年間電子計測器、自動制御機器のメーカーとして、産業界研究機関にユニークな製品を供給してきた会社です。能力開発と未来技術の先取り指向を基本方針に能力とファイトが個人収益に直結する人事方針で、趣味を活かすには最適な職場であると自負しています。

希望者は左記迄（秘密厳守）
大学、工専53年度卒可

東洋通信工業株式会社

本社 東京都世田谷区祖師ケ谷5－37－30 〒157
電話 (03) 482－0521

マイコンゲーム道場 2

魚雷戦ゲーム

原田　啓吉

今月のマシーン：LKIT-16

先月号の数移しゲームの最小回数となるやり方，わかりましたか．そうです．新しく移した数の上に必ず1度は順に1まで数を積みます．そして1を移すときは偶数の上に移します．この2点を守ってやれば最小回数で移動できます．

さて，数移しゲームは面倒なばかりで少しも面白くないという方のために『魚雷戦ゲーム』を紹介します．

『今月のキミの任務は潜水艦USER号を指揮して，マイコン艦長指揮する敵潜水艦LKIT号を撃滅することにある．LKIT-16のメモリは12FF番地まで拡張したまえ．では健闘を祈る．』

●ゲームの概略

最初に決った燃料，魚雷を積んだ潜水艦が与えられ，交互に作戦指令を実行し，早く手持ちの魚雷がなくなった方が"負け"となります．説明の便宜上オペレータ側の潜水艦をUSER号，マイコン側の潜水艦をLKIT号と呼ぶことにします．ゲームを行なうときは，8×8のマス目を持ったゲーム盤（オセロのゲーム盤が最適ですが，なければ紙に線を引いて適当に作ってください．）と何か位置の目印になる物を用意してください．

以下の説明文中で□はLED表示器を，▣はキー・スイッチを表わします．また，LED表示器はアドレス部がLKIT号について，データ部がUSER号について表示します．

●海域

海域は8×8の広さでXY座標で位置を表わします．図1のようにX，Yを決めました．例えば◎印の位置は（X，Y）=（4，5）となります．この海域内で戦います．

●機雷

それぞれ3個の機雷が与えられますので，ゲーム開始時に位置を決めてください．LKIT号は乱数で配置します．以後ゲーム途中で機雷を移動させることはできません．敵潜水艦が機雷と接触すると燃料が5減少し，その爆発した機雷は機能をうしないます．自分の潜水艦が自分側の機雷と接触しても爆発はしません．

●作戦指令

自分の番になると作戦指令を決め，RUNで実行します．作戦指令は作戦方向と作戦種類で構成されています．いずれの場合でも，必ず作戦方向を指定しなければいけません．

1．作戦方向〔コマンド：0～7〕

図1のように潜水艦の周囲8方向について，右回りに0～7を決めました．

図1　海域，作戦方向

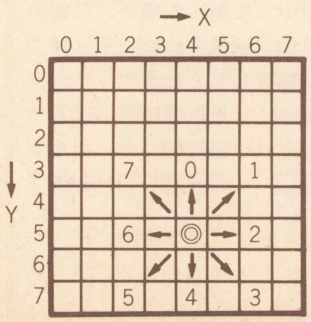


図2　探知

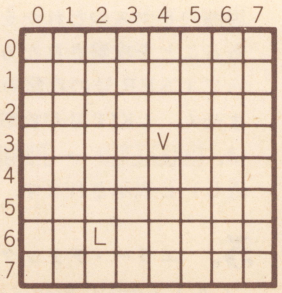


図2(a)　探知

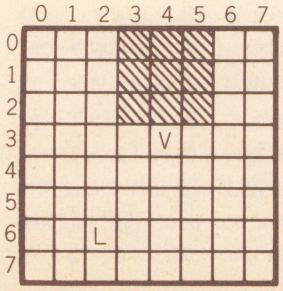


図2(b)　探知

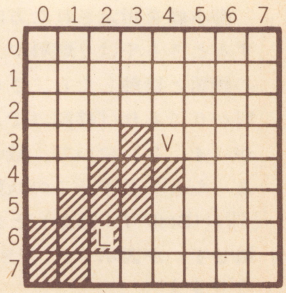


図3　移動

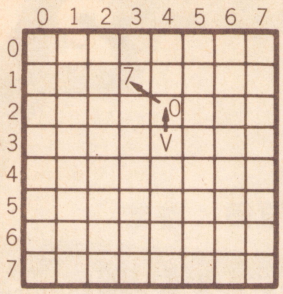


図4　攻撃

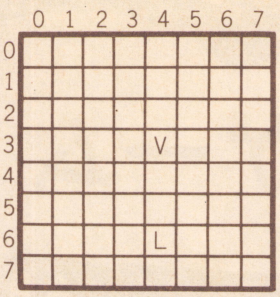


図4(a)　攻撃

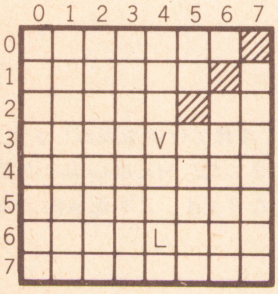
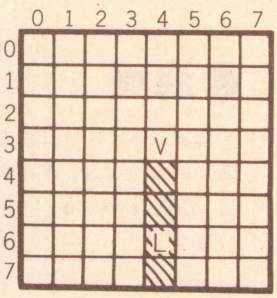


図4(b)　攻撃



海域にオセロゲーム盤を使うとよい

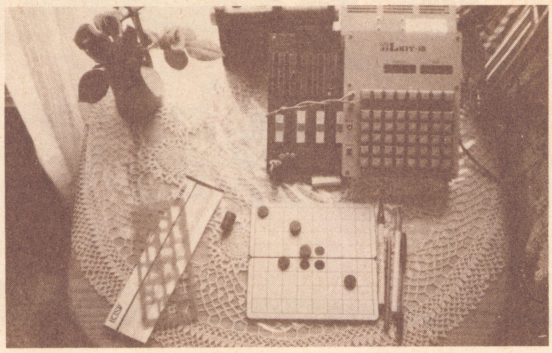
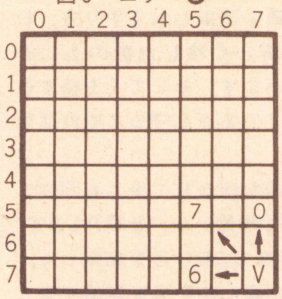
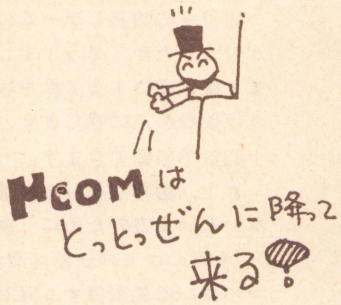


図5　エラー❷





2.　探知〔コマンド：0〕

敵潜水艦の位置を見つけるときに使いますが，これを実行しますと燃料が1減少します．燃料が0であるときは実行できません．その方向の3列について探知し，その中に敵潜水艦がいるかどうか報告してくれますが，敵の機雷を発見することは不可能です．また，敵には探知したという情報は伝わりますが，発見されたかどうかは敵にはわかりません．したがってLKIT号が探知したときは発見，範囲外の表示はありません．

図2でU印にUSER号が，L印にLKIT号がいるとします．0,0,RUNと押せばSONAR（SONAR：探知）が表示され，斜線の探知範囲（図2a）にLKIT号がいないので，次にOUT OF RANGE（OUT OF RANGE：範囲外）が表示されます．5,0,RUNと押したときはSONARと表示し，今度は探知範囲内（図2b）にLKIT号がいるのでFOUND（発見）と表示されます．前述したようにLKIT号が探知したときはSONARしか表示されませんが，発見，未発見の情報はマイコン艦長に伝えられます．

3.　移動〔コマンド：1〕

潜水艦を指定された方向へ1マス移動します．移動するときもやはり燃料が1減少し，もしも移動先で敵の機雷と接触したら，さらに燃料が5減少します．燃料が0であれば移動はできません．図3でUSER号が（4，3）にいて，敵の機雷の1個が（3，1）にあったとします．この状態で0,1,RUNと押すと，SHIFT（SHIFT：移動）と表示され，次にSAFE（接触せず）が表示され，USER号の位置は（4，2）となります．

次の回で7,1,RUNと押すとSHIFTと表示され，今度は機雷と接触したのでCONTACT（CONTACT：接触），さらに□□（XY：接触座標）と表示されます．LKIT号の移動の場合も同様です．USER号の場合は接触座標を表示する必要がないのですが，一応表示されます．機雷と接触することは，燃料が6減少（移動も含めて）する被害もさることながら，敵に自艦の位置を知られてしまうという弱味ができてしまいます．

4.　攻撃〔コマンド：2〕

方向を指定して魚雷を発射します．魚雷数が1減少し，その方向に敵潜水艦がいれば"命中"ということで，敵の魚雷数が5減少します．国4で1,2,RUNと押せば，ATTACK（ATTACK：攻撃）と表示され，斜線（図4a）の攻撃方向にLKIT号がいないのでFAIL（失敗）と表示されます．4,2,RUNと押せば，今度は攻撃方向（図4b）にLKIT号がいますのでATTACK，続いて□HIT（命中）と表示されます．

敵からの攻撃が自艦に命中しなかった場合，自艦の周囲の8マスのどれかを魚雷が通過すれば，至近弾であることを攻撃された方に報告してくれます．したがってUSER号の攻撃の場合は，至近弾の表示はありません．LKIT号が攻撃しそれが至近弾であったときは，ATTACK → FAIL → NEAR（NEAR：近し）と表示されます．

5.　エラー・チェック

LKIT号の作戦指令に誤りがないかどうかチェッ

▶2月26日にI/Oを買うため，本屋へ出かけていった．し，しかし，どこの本屋にもないではないか！3月1日にもなかったので，売り切れたのかと思いしかたなく本屋に頼んだ．そして5日になってまた出かけてみると，なんと別の本屋にあるではないか，ど，ど，どーゆことだ！普通，雑誌というのは，発売日の前日か当日には本

クソ，にっくきLKIT号め！

クします．次のような状態で作戦指令実行キー[RUN]を押すと[E][R][R][O]（ERROR：エラー）を表示して，YOU表示に戻りますので，もう一度やり直してください．

❶作戦方向，作戦種類の数値が指定以外の数であるとき，前述のように方向として0～7，コマンドとして0～2以外の数は入力できません．

❷USER号が海域の端，または隅にいる時で作戦方向として海域外を指定したとき．例えば図5のようにしSER号が（7，7）にいるときは方向として，0，6，7以外は指定できません．

❸燃料0で探知または移動しようとしたとき
前述のように燃料が0のときは攻撃しかできません．

●SET表示

プログラムのスタート・アドレスが2A番地に書き込んでありますので，[DSWP]，[FUNK]キーでプログラムをスタートさせてください．次に[STOP]以外の任意のキーを押すと，乱数発生のループから抜けて[S][E][L]（SET）と表示され，データ部LED表示器に5Eを表示してLKIT-16のモニタ・プログラムに戻ります．

USER号と機雷3個の初期位置を00XYの形でセットしてください．5E番地がUSER号の位置，5F，60，61番地が機雷3個の位置をストアするところです．データ部に5Eが表示されていますので，[SET ADRS]を押してから[X]，[Y]，[STORE]を4回繰り返してください．

次に[RUN]を押すとYOU表示へ変わり，いよいよゲームの開始となります．

●YOU表示

USER号が作戦を実行する番になりますと[Y][O][U]（YOU）と表示し，次にUSER号の位置（X，Y），残り燃料G，残り魚雷数Tを表示して，プログラムはLKIT-16のモニタ・プログラムに戻ります．この表示を参考にして，前述の作戦指令を決定し実行してください．

G，Tについてはゲーム開始は1Fからですが表示は1桁目しか行なわれないので注意してください．例えばUSER号の現在位置が（7，0）でG＝15，T＝Eのとき，[1][0][5][E]と表示されます．LKIT号の作戦実行の番になりますと，1度全LED表示器を消灯してから作戦を表示します．

●ハンディについて

いずれかを不利にするために，スタート時に燃料，魚雷数をハンディに応じて変えることが可能です．LKIT号の燃料，魚雷数はそれぞれ5C，5D番地に，USER号の燃料，魚雷数はそれぞれ62，63番地にストアされています．プログラムのままでは燃料および魚雷数について，両潜水艦とも1Fから始まるようになっています．00MN（M＝0または1，N＝0～F）の形で適当にLKIT号の位置を入力するときに変更してください．ただし，燃料，魚雷数とも多くても1Fを越えることはできませんので，注意してください．

●END表示

どちらかの潜水艦の魚雷数が0となればゲーム〝終了〟です．負けた方（0となった方）に[E][n][d]（END）を，勝った方に終了時の位置（X，Y），残り燃料，残り魚雷数を[X][Y][G][T]の形で表示します．両方とも同時に0となった場合は，USER号の〝負け〟となります．両方とも同時に0となる場合とは，例えばUSER号，LKIT号の魚雷数がそれぞれ4，1の状態から，LKIT号が攻撃・命中した場合などです．

両艦ともに燃料が0で移動できず，しかも攻撃しても命中可能な位置にいない場合がありますが，このときは面倒でもどちらかの魚雷数が，0となるまで攻撃してください．

END表示の状態からもう一度ゲームを行う場合は，いったんリセット・スイッチを押してから，[DSWP]，[FUNC]キーでスタートさせてください．

以上で魚雷戦ゲームの説明とその操作方法についての説明を終ります．これからはプログラムについての説明をしますが，とばさないでぜひ読んでください．説明が簡単であるし，他人の書いたプログラムを理解するのは大変だと思いますが，「眼光紙背に徹する」ぐらいの気持でプログラム・リストを見てください．プログラムが理解できれば，色々な機能を付加することも，バリエーションを作ることもできます．また使えそうなサブルーチンがあればあなたのゲーム・プログ

ラムで使って見てください．

●プログラムの説明

重要ないくつかのサブ・ルーチンについて説明します．メイン・ルーチンについてはフロー・チャートを見てください．また，プログラミングを容易にするために，その必要がないものでもサブ・ルーチン化している部分があります．

1. インターバル表示（IDS）　1000番地～1057番地

STRの下位バイトを引き数として，約2.5秒間色々な表示をします．STRのbitC～bit Fで指定されるC個の英単語と1個の数字（X，Y）について，bit 8が1のときはアドレス部LEDを消灯し，bit9が1のときはデータ部LEDを消灯し，bit Aが0のときはフラッシュして表示します．X，Yは機雷接触位置で表示する前に，あらかじめモニタのサブ・ルーチンSEGWTを利用して，7セグメント・コードに変換して101B番地に入れておきます．表示される英単語については，リストの1000番地～1019番地を見てください．

〔例〕

(1)STRの下位バイトがC0～FFのとき，全LEDを消灯．

(2)STRの下位バイトがA8のとき，アドレス部LEDにSONAを連続表示．

(3)STRの下位バイトが4Aのとき，データ部LEDにFINDをフラッシュ表示．

2. 乱数発生

2-1. RNDM・SET　1060番地～1077番地

（R0）×257＋1の操作で16 bitの擬似乱数を作り，0≦X≦7，0≦Y≦7を満足する上位8 bitをLKIT号と機雷の初期位置として採用していきます．106B番地に16bitの乱数が格納されます．

2-2. RNDM〔8〕1058番地～105F番地

乱数の上位バイトを8で割り，余りで0～7の乱数を作っています．この乱数は移動方向をランダムに決めるのに使用されています．

3. 周囲位置算出（CCL）　1078番地～109番地

位置（X，Y）について，その回りの8位置を算出し，50番地～57番地に00XYの形でストアします．0≦X≦7，0≦Y≦7でないときは，(海域外)bit 0を1にセットします．

勝利のVサインを出すUSER号の艦長

4. 方向位置算出（CDL）　1098番地～10E4番地

ある位置（X，Y）から指定された方向について，1列または3列の位置を端まで算出して，6B番地から7F番地に00XYの形でストアします．算出にはCCLサブ・ルーチンを利用し，端まで来れば（bit 0＝1になれば）RETします．位置（0，0）と区別するため，あらかじめデータ領域に0000Aを入れておきます．

5. データ合成（DTM）　10E5番地～10F4番地

引き数に従ってLKIT号またはUSER号の状態表示データXYGTを作り，SEGWTサブ・ルーチンを利用して，表示バッファ1B番地～22番地に入れます．このサブ・ルーチンは，END表示サブ・ルーチンの中で，またYOU表示の後で使用されています．

6. NED判定（EDD）　10F5番地～110C番地

5D番地，63番地の内容について，両方とも0でないかチェックします．0でなければそのままリターンしますが，少なくともどちらか一方が0であれば，0でない方の潜水艦の状態をサブルーチンDTMを利用して表示バッファに入れ，アドレス部またはデータ部の0である方の表示バッファにENDを入れて表示します．

この表示はクローズド・ループになっていますので，これから出るためにはリセット・スイッチを押さなければいけません．

7. 作戦処理（ERC）　110D番地～1196番地

探知，移動，攻撃について作戦種類を表示し，その結果を表示，魚雷数または燃料を－1または－5に減らしたり，位置の変更などの処理をします．サブ・ルーチンCDL，サブ・ルーチンCCL，サブ・ルーチンIDSをこの中で使用しています．作戦の種類，どちらの作戦かによって少し表示内容，処理内容が異なるのを共用できるように作ったため，引き数の受け渡

しがめんどうになり，条件判断やインデックス指定アドレスモードの命令が多く複雑になったわりにステップ数が短かくならず，少しガッカリしたところです．

8. 海域内チェック（INC）　1197番地～11AA番地

サブ・ルーチンＣＣＬを利用して，作戦方向が海域内であるかどうかチェックします．海域外であればレジスタＸ1のbit８をセットしてリターンします．

9. NEAR処理（NDS）　11AB番地～11D1番地

至近弾であるかどうか，サブ・ルーチンＣＣＬとサブ・ルーチンＣＤＬを利用して判断し，至近弾であればSTRのbitＢをセットします．USER号にとって至近弾であれば，さらにサブ・ルーチンＩＤＳでＮＥＡＲを表示します．

10 作戦結果フラグ・セット

10-1. LKIT号作戦結果（LOF）　11E0番地～11F8番地

ＬＫＩＴ号の作戦結果にしたがって，84番地～86番地に１をストアし，**命中，発見**の場合はさらにその方向を追跡方向として８Ａ番地にストアします．11Ｄ2番地～11ＤＦ番地の２つのサブ・ルーチンは，サブ・ルーチンＵＯＦと共用しています．

10-2. USER号作戦結果（UOF）　11F9番地～1234番地

ＵＳＥＲ号の作戦結果にしたがって，87番地～89番地に１をストアし，接触の場合でその位置がＬＫＩＴ号にとって命中，発見可能ならば，その方向を算出し追跡方向として８Ａ番地にストアします．どちらかの艦の移動によって84番地～89番地がクリアされます．

11. 作戦決定（OPD）　1235番地～1296番地

84番地～89番地のフラグの状態および８Ａ番地の追跡方向にデータがあればその状態を見て，ＬＫＩＴ号の作戦を決定します．このゲームのようにオペレータとマイコンとで対戦するゲームは，この部分のできぐあいでゲームの面白さが決まると言っても良いでしょう．２，３ＬＫＩＴ号の代表的な作戦を述べてみます．

❶ ＵＳＥＲ号からの攻撃が命中した場合，自分の前の回の攻撃が命中しているときは，撃ち合って勝てるかどうか判断し（マイコン艦長はＵＳＥＲ号の攻撃回数，被害情況などを覚えていますので），勝てると判断したら攻撃を続行します．勝てないと判断したら，ただちに移動します．

❷ 適当な情報がないときは周囲を全部探知し，それでもＵＳＥＲ号を発見できないときはランダムに移動して，また周囲の探知を始めます．

❸ いったん，ＵＳＥＲ号接触，ＬＫＩＴ号発見，ＬＫＩＴ号命中でＵＳＥＲ号の手がかりを得ると，３，４回ほどその方向（追跡方向）を追跡して作戦を実行します．

例えば前の回で探知発見のときは，まず追跡方向に攻撃し，命中しなかったときは次の回で追跡方向＋１または－１に移動し，次の回で追跡方向に攻撃し，命中しなかったときは次の回で追跡方向を探知して追跡方向をクリアします．その過程で新しい情報（追跡方向）が得られれば，その時点から新しく追跡は続きます．

以上，細かい点は省略しましたがプログラムの説明を終わります．本プログラムは少し急いで作りましたので，足りない点や不満な点がいくつかあります．

❶ ＥＮＤ判定サブ・ルーチンで，両艦とも移動不可能で命中不可能な場合には，ただちにエンドとなるようにした方が良いでしょう．

❷ 作戦決定サブ・ルーチンについても，マイコン艦長は充分に有能な指揮官であるとは言えないので，もっと強くしなければいけません．

❸ ハンディは３段階ぐらいに分けて，最初に強さを指定することによって，自動的にセットされるようにした方が良いでしょう．

❹ 次に作戦実行および結果にしたがって音が出るようにした方が楽しいと思います．０ページに使用していないメモリが 100語ほど（10進数）あるので，充分に発音サブ・ルーチンが入れられます．音はキーボード用プリント板のＴＴＸ端子（つまりキーボード用ＳＣＡのＣＭＯ）から出力するようにすればいろいろな音が出せます．

●あとがき

この種のゲームはメモリと時間さえあればいくらでも複雑にできます．そして我々アマチュアはプロと違って，メモリはともかく，時間は完成期限を切られることもなく，あり余るほどありますし，仕様が決まっているわけでもないのですから，気楽なものです．

スマートでトリッキィなプログラムである必要もないのです．まさかゲームのプログラムをＲＯＭに固定化する人もいないでしょうから，無効命令があっても，つぎはぎだらけでも一向にかまいません．ＲＡＭのサイズ内に納まって動作さえすれば良いのです．（と言いつつ，実は私のプログラミング技術の未熟さを言いわけしている…）

ＢＡＳＩＣが使えないからプログラミングが難しい，ＴＶディスプレイがないから面白いゲームはやれないと嘆かないでどんどんチャレンジしてください．このように簡単なゲームでもプログラムを作ることは楽しいものです．

ータ（音声付）が 0.2ｋ円．国際ラジオ（信越の近くの）で電源に使えるパワートランス１ｋ円．▶それからＣＰＵは，なんといっても80がおもしろい．これからのアマチュアは，Ｚ-80しかないだろう……．(!?)

（市川市　新村　智）

“魚雷戦ゲーム” ワーク・エリア

アドレス	データ・フォーマット	コ　メ　ン　ト
004E	0006 or 0000	対になって各サブルーチンでLKIT号，USER号の区
004F	0000 or 0006	別のために使用
0050	00X_0 Y_0	
0051	00X_1 Y_1	
0052	00X_2 Y_2	
0053	00X_3 Y_3	周囲8位置の（X，Y）
0054	00X_4 Y_4	0≦X≦7，0≦Y≦7でないときはbit 0をセット
0055	00X_5 Y_5	
0056	00X_6 Y_6	
0057	00X_7 Y_7	
0058	00X_L Y_L	LKIT号の位置
0059	00X_T Y_T	
005A	00X_T Y_T	LKIT側の機雷位置，爆発したものはbit 0をセット
005B	00X_T Y_T	
005C	00G_L G_L	$G_L G_L$＝00～1F，LKIT号の残り燃料
005D	00T_L T_L	$T_L T_L$＝00～1F，LKIT号の残り魚雷数
005E	00X_U Y_U	USER号の位置
005F	00X_T Y_T	
0060	00X_T Y_T	USER側の機雷位置，爆発したものはbit 0をセット
0061	00X_T Y_T	
0062	00G_U G_U	$G_U G_U$＝00～1F，USER号の残り燃料
0063	00T_U T_U	$T_U T_U$＝00～1F，USER号の残り魚雷数
0064	000N	N=0，1，2 作戦種類
0065	000D	D=0～7 作戦方向
0066	000D'	D'＝D−1（D=0 のときは D'＝7）
0067	000D''	D''＝D+1（D=7 のときは D''＝0）
0068	00XY	潜水艦の位置
0069	00X'Y'	D' の周囲位置
006A	00X''Y''	D'' の周囲位置
006B	00XY	方向位置
006C	00XY	方向位置
006D	00XY	方向位置，以下7Fまで

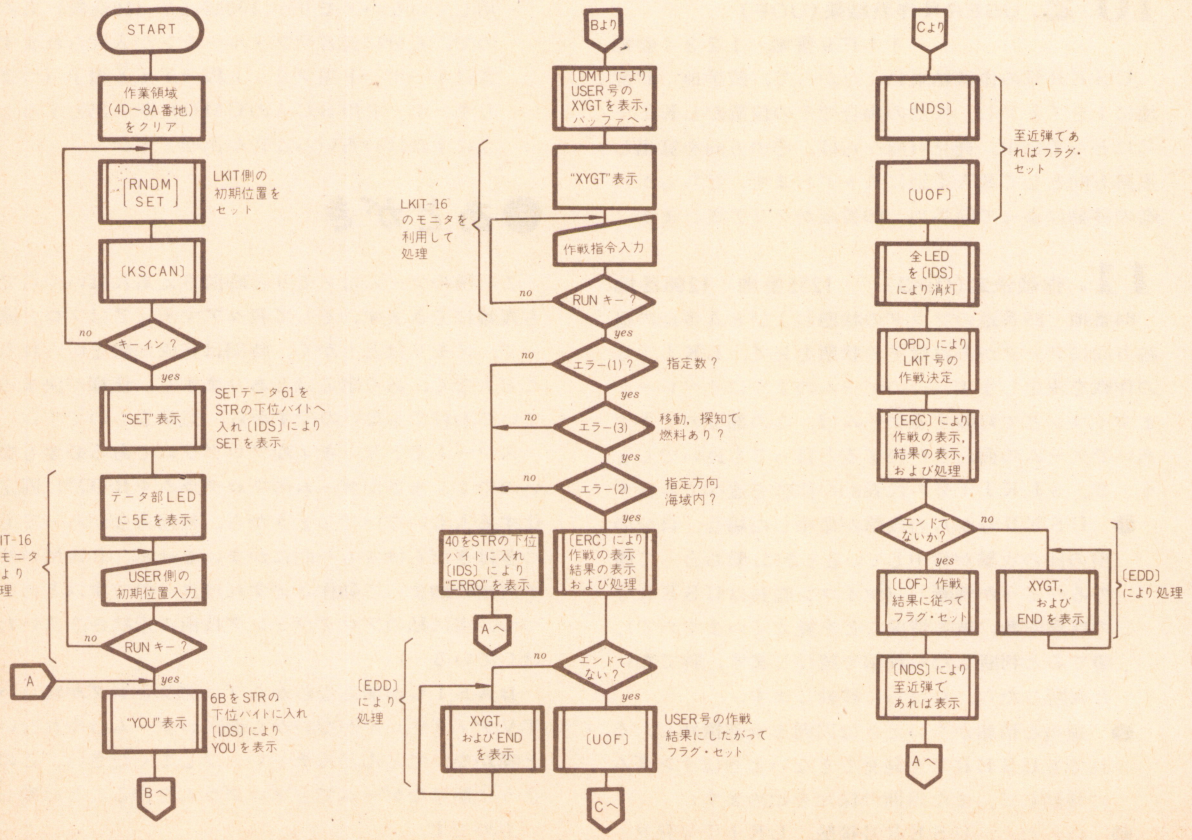
（1列または3列の方向位置算出に使用）

アドレス	データ・フォーマット	コ　メ　ン　ト
006E	000A	データが入っていない部分は000Aとなる
006F	000A	〃
0070	000A	〃
0071	000A	〃
0072	000A	〃
0073	000A	〃
0074	000A	〃
0075	000A	〃
0076	000A	〃
0077	000A	〃
0078	000A	〃
0079	000A	〃
007A	000A	〃
007B	000A	〃
007C	000A	〃
007D	000A	〃
007E	000A	〃
007F	00*XY	方向位置
0080	000N	N=0，1，2 決定されたLKIT号の作戦種類
0081	000D	D=0～7 決定されたLKIT号の作戦方向
0082	FFFF ～ 0007	LKIT号探知方向セーブ
0083		
0084	0000 or 0001	LKIT号攻撃，命中
0085	0000 or 0001	LKIT号探知，発見
0086	0000 or 0001	LKIT号移動，接触
0087	0000 or 0001	USER号攻撃，命中
0088	0000 or 0001	USER号探知，発見
0089	0000 or 0001	USER号移動，接触

（0084～0089：でセットされ，移動でリセット／LKIT号の作戦決定に使用）

アドレス	データ・フォーマット	コ　メ　ン　ト
008A	X00D	X＝1～E，D=0～7：追跡方向
101A	YYXX	表示用7セグメントコード，（X，Y）＝機雷接触位置
106B	XXXX	16 bit の乱数データ

メイン・ルーチン・フローチャート

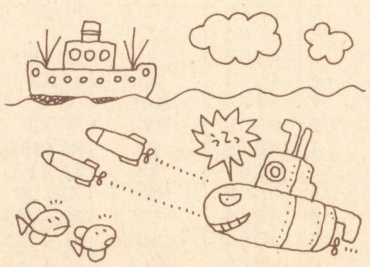


I/Oプラザ

▶プラザさん今日は久々です.『未知との遭遇』という映画見ましたか，私見ました,すごかったですネ．中でもオーディオによる音の信号は美しかった．この映画と直接に関係ないけれども，CMにマイコンとあるので，そこへいってみればなんとマイコンでもコンピュータとは限らないようです．実はこれマイコンタクトレンズだっ

“魚雷戦ゲーム” プログラム・リスト

アドレス	マシン・コード	ニモニック	オペランド	コメント
002A	129A	DC		プログラム・スタート・アドレス
00F1	12B2	DC		メインルーチン・リンケージ・アドレス
2	11F9	DC		サブルーチン UOF エントリー・アドレス
3	11E0	DC		〃 LOF 〃
4	1235	DC		〃 OPD 〃
5	11AB	DC		〃 NDS 〃
6	1197	DC		〃 INC 〃
7	110D	DC		〃 ERC 〃
8	1000	DC		接触位置格納用インデックス数
9	10F5	DC		サブルーチン EDD エントリー・アドレス
A	10E5	DC		〃 DTM 〃
B	109A	DC		〃 CDL 〃
C	1078	DC		〃 CCL 〃
D	106C	DC		〃 RNDMSET 〃
E	1059	DC		〃 RNDM〔8〕 〃
F	101E	DC		〃 IDS 〃
1000	DE9E	DC		7セグメント文字コード RE } 0
1	FCDE	DC		〃 OR }
2	B600	DC		〃 S } 1
3	1E9E	DC		〃 TE }
4	1EEE	DC		〃 TA } 2
5	EE1E	DC		〃 AT }
6	EE8E	DC		〃 AF } 3
7	1C60	DC		〃 LI }
8	6E00	DC		〃 H } 4
9	1E20	DC		〃 TI }
A	6EB6	DC		〃 HS } 5
B	8E60	DC		〃 FI }
C	EEB6	DC		〃 AS } 6
D	9E8E	DC		〃 EF }
E	3A9C	DC		〃 OC } 7
F	1E2A	DC		〃 TN }
1010	FCB6	DC		〃 OS } 8
1	EEEC	DC		〃 AN }
2	FC00	DC		〃 O } 9
3	1E38	DC		〃 TU }
4	208E	DC		〃 IF } A
5	7A2A	DC		〃 DN }
6	6600	DC		〃 Y } B
7	383A	DC		〃 UO }
8	9EEC	DC		〃 EN } C
9	DEEE	DC		〃 RA }
A	0000	DC		} D
B				7セグメント数字コード (YX) }
C	1000	DC		
D	000F	DC		
E	CCFE	L	X1, *−X'2'	
F	C9FE	L	R1, *−X'2'	
1020	690E	AND	R1, STR	
1	210D	SL	R1, RE	
2	6409	OR	X1, R1	
3	6303	CLEAR	X0	
4	0902	MVI	R1, X'2'	
5	E800	L	R0,X'0'(X1)	
6	A01B	ST	R0,X'1B'(X0)	
7	4B04	AI	X0, X'4'	
8	A01B	ST	R0,X'1B'(X0)	
9	7008	BSWP	R0, R0	
A	4303	SI	X0, X'3'	
B	A01B	ST	R0,X'1B'(X0)	
C	4B04	AI	X0, X'4'	
D	A01B	ST	R0,X'1B'(X0)	
E	4303	SI	X0, X'3'	
F	4C01	AI	X1, X'1'	
1030	4141	SI	R1, X'1', Z	
1	CFF4	B	*−X'C'	
2	6101	CLEAR	R1	



アドレス	マシン・コード	ニモニック	オペランド
1033	812C	ST	R1, X'2C'
4	810F	ST	R1, X'F'
5	6202	CLEAR	R2
6	2E48	TBIT	STR, X'8', Z
7	0904	MVI	R1, X'4'
8	2E49	TBIT	STR, X'9', Z
9	0A04	MVI	R2, X'4'
A	6303	CLEAR	X0
B	6000	CLEAR	R0
C	5351	CB	X0, R1, NZ
D	CF04	B	*+X'4'
E	A01B	ST	R0,X'1B'(X0)
F	4B01	AI	X0, X'1'
1040	CFFC	B	*−X'4'
1	6303	CLEAR	X0
2	5352	CB	X0, R2, NZ
3	CF04	B	*+X'4'
4	A01F	ST	R0,X'1F'(X0)
5	4B01	AI	X0, X'1'
6	CFFC	B	*−X'4'
7	0883	MVI	R0, X'83'
8	100C	WT	R0, X'C'
9	0808	MVI	R0, X'8'
A	100F	WT	R0, X'F'
B	C00F	L	R0, X'F'
C	2E4A	TBIT	STR, X'A', Z
D	CF03	B	*+X'3'
E	285F	TBIT	R0, X'F', NZ
F	CF02	B	*+X'2'
1050	9734	BAL	(X'34')
1	CD0F	L	R0, X'F'
2	091F	MVI	R1, X'1F'
3	5071	CB	R0, R1, P
4	CFF7	B	*−X'9'
5	6000	CLEAR	R0
6	100C	WT	R0, X'C'
7	2003	RET	
8	0008	DC	
9	8F07	BAL	*+X'7'
A	C9FE	L	R1, *−X'2'
B	5039	C	R0, R1, PZ
C	CF03	B	*+X'3'
D	5801	S	R0, R1
E	CFFD	B	*−X'3'
F	2003	RET	
1060	6101	CLEAR	R1
1	C80A	L	R0, *+X'A'
2	7900	MVB	R1, R0
3	7109	BSWP	R1, R1
4	5809	AND	R0, R1
5	4801	AI	R0, X'1'
6	8805	ST	R0, *+X'5'
7	6101	CLEAR	R1
8	7801	MVB	R0, R1
9	7008	BSWP	R0, R0
A	2003	RET	
B	2183	乱数データ	
C	6303	CLEAR	X0
D	8FF3	BAL	*−X'D'
E	2848	TBIT	R0, X'8', Z
F	CFFE	B	*−X2'
1070	284C	TBIT	R0, X'C', Z
1	CFFC	B	*− X'4'
2	A058	ST	R0,X'58'(X0)
3	4B01	AI	X0, X'1'
4	0904	MVI	R1, X'4'
5	5341	CB	X0, R1, Z
6	CFF7	B	*−X'9'
7	2003	RET	
8	C91E	L	R1, *+X'1E'

たのです．ギャフン．どうりでコンピュータらしいものは何もなくコンタクトレンズの会社だった．ホントだよ．ではまたネ．グッドバイ．（和歌山市　安藤健一）〔あまりハンダ付けに無中になって，コンタクトつけるようにはならないでネ―編―〕

アドレス	マシン・コード	ニモニック	オペランド	アドレス	マシン・コード	ニモニック	オペランド	アドレス	マシン・コード	ニモニック	オペランド
1079	CA1E	L	R2, *+X'1E'	10C0	6404	CLEAR	X1	1107	A81B	ST	R0,X'1B'(X1)
A	5802	S	R0, R2	1	6303	CLEAR	X0	8	4C01	AI	X1, X'1'
B	8050	ST	R0, X'50'	2	0C0A	MVI	X1, X'A'	9	087A	MVI	R0, X'7A'
C	5809	A	R0, R1	3	A46B	ST	X1,X'6B'(X0)	A	A81B	ST	R0,X'1B'(X1)
D	8051	ST	R0, X'51'	4	4B01	AI	X0, X'1'	B	9734	BAL	(X'34')
E	580A	A	R0, R1	5	0915	MVI	R1, X'15'	C	CFFF	B	*−X'1'
F	8052	ST	R0, X'52'	6	5341	CB	X0, R1, Z	D	7B4B	SKIP	X0, Z
1080	580A	A	R0, R2	7	CFFC	B	*−X'4'	E	CF05	B	*+X'5'
1	8053	ST	R0, X'53'	8	C365	L	X0, X'65'	F	834E	ST	X0, X'4E'
2	5801	S	R0, R1	9	6404	CLEAR	X1	1110	4B06	AI	X0, X'6'
3	8054	ST	R0, X'54'	A	C068	L	R0, X'68'	1	834F	ST	X0, X'4F'
4	5801	S	R0, R1	B	8F11	BAL	*+X'11'	2	CF05	B	*+X'5'
5	8055	ST	R0, X'55'	C	C064	L	R0, X'64'	3	6303	CLEAR	X0
6	5802	S	R0, R2	D	7848	SKIP	R0, Z	4	834F	ST	X0, X'4F'
7	8056	ST	R0, X'56'	E	2003	RET		5	4B06	AI	X0, X'6'
8	5802	S	R0, R2	F	C069	L	R0, X'69'	6	834E	ST	X0, X'4E'
9	8057	ST	R0, X'57'	10D0	2840	TBIT	R0, X'0', Z	7	C34F	L	X0, X'4F'
A	6303	CLEAR	X0	1	CF04	B	*+X'4'	8	7959	SKIP	R1, NZ
B	E050	L	R0,X'50'(X0)	2	A86B	ST	R0,X'6B'(X1)	9	CF46	B	*+X'46'
C	2848	TBIT	R0, X'8', Z	3	4C01	AI	X1, X'1'	A	295F	TBIT	R1, X'F', NZ
D	3800	SBIT	R0, X'0'	4	8F08	BAL	*+X'8'	B	CF4C	B	*+X'4C'
E	284C	TBIT	R0, X'C', Z	5	C06A	L	R0, X'6A'	C	0865	MVI	R0, X'65'
F	3800	SBIT	R0, X'0'	6	2840	TBIT	R0, X'0', Z	D	7B4B	SKIP	X0, Z
1090	A050	ST	R0, X'50'(X0)	7	CF04	B	*+X'4'	E	CF03	B	*+X'3'
1	4B01	AI	X0, X'1'	8	A86B	ST	R0,X'6B'(X1)	F	3808	SBIT	R0, X'8'
2	0908	MVI	R1, X'8'	9	4C01	AI	X1, X'1'	1120	3009	RBIT	R0, X'9'
3	5341	CB	X0, R1, Z	A	8F02	BAL	*+X'2'	1	7E00	MVB	STR, R0
4	CFF7	B	*−X'9'	B	2003	RET		2	E058	L	R0, X'58'(X0)
5	2003	RET		C	2301	PUSH	X0	3	A65C	DMS	X'5C'(X0)
6	0010	DC		D	97FC	BAL	(X'FC')	4	7808	NOP	
7	0001	DC		E	2302	POP	X0	5	7402	DSWP	X1, R2
8	00F0	DC		F	E050	L	R0, X'50'(X0)	6	740C	BSWP	X1, X1
9	000F	DC		10E0	2840	TBIT	R0, X'0', Z	7	97FC	BAL	(X'FC')
A	CCFE	L	X1, *−X'2'	1	2003	RET		8	2401	PUSH	X1
B	C9FE	L	R1, *−X'2'	2	A86B	ST	R0,X'6B'(X1)	9	97FF	BAL	(X'FF')
C	6C08	AND	X1, R0	3	4C01	AI	X1, X'1'	A	2402	POP	X1
D	7404	DSWP	X1, X1	4	CFF8	B	*−X'8'	B	360A	RBIT	STR, X'A'
E	740C	BSWP	X1, X1	5	E058	L	R0, X'58'(X0)	C	E850	L	R0, X'50'(X1)
F	8465	ST	X1, X'65'	6	E15C	L	R1,X'5C'(X0)	D	C34F	L	X0, X'4F'
10A0	6908	AND	R1, R0	7	E25D	L	R2,X'5D'(X0)	E	A058	ST	R0, X'58'(X0)
1	8164	ST	R1, X'64'	8	310B	RBIT	R1, X'B'	F	C34E	L	X0, X'4E'
2	E000	L	R0, X'0'(X0)	9	320B	RBIT	R2, X'B'	1130	6202	CLEAR	R2
3	8068	ST	R0, X'68'	A	7008	BSWP	R0, R0	1	E159	L	R1, X'59'(X0)
4	97FC	BAL	(X'FC')	B	7109	BSWP	R1, R1	2	5059	C	R0, R1, NZ
5	6202	CLEAR	R2	C	7101	DSWP	R1, R1	3	CF09	B	*+X'9'
6	5442	CB	X1, R2, Z	D	6009	OR	R0, R1	4	4B01	AI	X0, X'1'
7	CF06	B	*+X'6'	E	600A	OR	R0, R2	5	4A01	AI	R2, X'1'
8	0A07	MVI	R2, X'7'	F	8019	ST	R0, X'19'	6	0903	MVI	R1, X'3'
9	8266	ST	R2, X'66'	10F0	801A	ST	R0, X'1A'	7	5142	CB	R1, R2, Z
A	4206	SI	R2, X'6'	1	2401	PUSH	X1	8	CFF9	B	*−X'7'
B	8267	ST	R2, X'67'	2	9730	BAL	(X'30')	9	4E01	AI	STR, X'1'
C	CF08	B	*+X'8'	3	2402	POP	X1	A	97FF	BAL	(X'FF')
D	0A07	MVI	R2, X'7'	4	2003	RET		B	2003	RET	
E	5442	CB	X1, R2, Z	5	6404	CLEAR	X1	C	4E02	AI	STR, X'2'
F	CF06	B	*+X'6'	6	6303	CLEAR	X0	D	3900	SBIT	R1, X'0'
10B0	4201	SI	R2, X'1'	7	C163	L	R1, X'63'	E	A159	ST	R1, X'59'(X0)
1	8266	ST	R2, X'66'	8	7959	SKIP	R1, NZ	F	C34F	L	X0, X'4F'
2	4206	SI	R2, X'6'	9	CF06	B	*+X'6'	1140	E05C	L	R0,X'5C'(X0)
3	8267	ST	R2, X'67'	A	C15D	L	R1, X'5D'	1	7858	SKIP	R0, NZ
4	CF06	B	*+X'6'	B	7949	SKIP	R1, Z	2	CF04	B	*+X'4'
5	4401	SI	X1, X'1'	C	2003	RET		3	4035	SI	R0, X'5', PZ
6	8466	ST	X1, X'66'	D	4B06	AI	X0, X'6'	4	6000	CLEAR	R0
7	4001	AI	X1, X'1'	E	4C04	AI	X1, X'4'	5	A05C	ST	R0,X'5C'(X0)
8	4C01	AI	X1, X'1'	F	97FA	BAL	(X'FA')	6	97FF	BAL	(X'FF')
9	8467	ST	X1, X'67'	1100	0800	MVI	R0, X'0'	7	C34F	L	X0, X'4F'
A	C466	L	X1, X'66'	1	A81B	ST	R0,X'1B'(X1)	8	E058	L	R0, X'58'(X0)
B	E850	L	R0,X'50'(X0)	2	4C01	AI	X1, X'1'	9	8019	ST	R0, X'19'
C	8069	ST	R0, X'69'	3	089E	MVI	R0, X'9E'	A	9730	BAL	(X'30')
D	C467	L	X1, X'67'	4	A81B	ST	R0,X'1B'(X1)	B	C4F8	L	X1, X'F8'
E	E850	L	R0,X'50'(X1)	5	4C01	AI	X1, X'1'	C	6303	CLEAR	X0
F	806A	ST	R0, X'6A'	6	082A	MVI	R0, X'2A'	D	AB1A	ST	X0,X'1A'(X1)

I/Oプラザ

▶毎号楽しく愛読しております．ただいま自作の8080機を組み立て中です．（CPU，DMA，メモリボードができ上り）ところで，12月号のカナBASICを走らせたいのですが，どのようにすればよいのかわかりません．まずBASICを走らせているとき，TK-80 内のモニタは使用されるかどうか．たま，P-ROM4のプログラムは，9月号のターミナルサービス・プログラムでよいか．TK-80 のようにDMAによるディスプレイをして

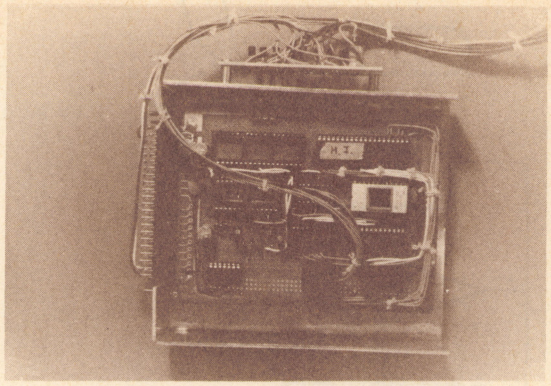
アドレス	マシン・コード	ニモニック	オペランド
114E	C01D	L	R0, X'1D'
F	C11E	L	R1, X'1E'
1150	7008	BSWP	R0, R0
1	7803	MVB	R0, X0
2	7801	MVB	R0, R1
3	7008	BSWP	R0, R0
4	A81B	ST	R0,X'1B'(X0)
5	084D	MVI	R0, X'4D'
6	C34F	L	X0, X'4F'
7	7B4B	SKIP	X0, Z
8	CF03	B	*+X'3'
9	3808	SBIT	R0, X'8'
A	3009	RBIT	R0, X'9'
B	7E00	MVB	STR, R0
C	97FF	BAL	(X'FF')
D	3E0B	SBIT	STR, X'B'
E	2003	RET	
F	0968	MVI	R1, X'68'
1160	7B4B	SKIP	X0, Z
1	CF03	B	*+X'3'
2	3908	SBIT	R1, X'8'
3	3109	RBIT	R1, X'9'
4	A65C	DMS	X'5C'(X0)
5	7808	NOP	
6	CF08	B	*+X'8'
7	0962	MVI	R1, X'62'
8	7B4B	SKIP	X0, Z
9	CF03	B	*+X'3'
A	3908	SBIT	R1, X'8'
B	3109	RBIT	R1, X'9'
C	A65D	DMS	X'5D'(X0)
D	7808	NOP	
E	7E01	MVB	STR, R1
F	7C0B	MV	X1, X0
1170	6303	CLEAR	X0
1	0B58	MVI	X0, X'58'
2	7C4C	SKIP	X1, Z
3	4B06	AI	X0, X'6'
4	97FB	BAL	(X'FB')
5	97FF	BAL	(X'FF')
6	C34E	L	X0, X'4E'
7	E158	L	R1,X'58'(X0)
8	6303	CLEAR	X0
9	E06B	L	R0,X'6B'(X0)
A	5051	CB	R0, R1, NZ
B	3E0B	SBIT	STR, X'B'
C	4B01	AI	X0, X'1'
D	0815	MVI	R0, X'15'
E	5043	CB	R0, X0, Z
F	CFFA	B	*−X'6'
1180	360A	RBIT	STR, X'A'
1	2E5C	TBIT	STR, X'C',NZ
2	CF08	B	*+X'8'
3	2E48	TBIT	STR, X'8', Z
4	2003	RET	
5	2E4B	TBIT	STR, X'B', Z
6	4E01	AI	STR, X'1'
7	4E01	AI	STR, X'1'
8	97FF	BAL	(X'FF')
9	2003	RET	
A	4E01	AI	STR, X'1'
B	2E5B	TBIT	STR,X'B',NZ
C	CFFC	B	*−X'4'
D	4E01	AI	STR, X'1'
E	6101	CLEAR	R1
F	C34E	L	X0, X'4E'
1190	E05D	L	R0,X'5D'(X0)
1	7858	SKIP	R0, NZ
2	CFFA	B	*−X'6'
3	4035	SI	R0, X'5', PZ
4	6000	CLEAR	R0
1195	A05D	ST	R0,X'5D'(X0)
6	CFFC	B	*−X'4'
7	2001	PUSH	R0
8	2101	PUSH	R1
9	2201	PUSH	R2
A	2301	PUSH	X0
B	6404	CLEAR	X1
C	0C58	MVI	X1, X'58'
D	7B5B	SKIP	X0, NZ
E	4C06	AI	X1, X'6'
F	E800	L	R0, X'0'(X1)
11A0	7402	DSWP	X1, R2
1	740C	BSWP	X1, X1
2	97FC	BAL	(X'FC')
3	E850	L	R0, X'50'(X1)
4	2840	TBIT	R0, X'0', Z
5	3C08	SBIT	X1, X'8'
6	2302	POP	X0
7	2202	POP	R2
8	2102	POP	R1
9	2002	POP	R0
A	2003	RET	
B	6303	CLEAR	X0
C	0B8C	MVI	X0, X'8C'
D	7E03	MVB	STR, X0
E	0B58	MVI	X0, X'58'
F	7C0B	MV	X1, X0
11B0	C14E	L	R1, X'4E'
1	7949	SKIP	R1, Z
2	CF03	B	*+X'3'
3	4B06	AI	X0, X'6'
4	CF02	B	*+X'2'
5	4C06	AI	X1, X'6'
6	2401	PUSH	X1
7	97FB	BAL	(X'FB')
8	2402	POP	X1
9	C164	L	R1, X'64'
A	4142	SI	R1, X'2', Z
B	2003	RET	
C	E800	L	R0, X'0'(X1)
D	97FC	BAL	(X'FC')
E	6303	CLEAR	X0
F	E050	L	R0, X'50'(X0)
11C0	6404	CLEAR	X1
1	E96B	L	R1,X'6B'(X1)
2	5051	CB	R0, R1, NZ
3	3E0B	SBIT	STR, X'B'
4	4C01	AI	X1, X'1'
5	0A16	MVI	R2, X'16'
6	544A	C	X1, R2, Z
7	CFFA	B	*−X'6'
8	4B01	AI	X0, X'1'
9	0A08	MVI	R2, X'8'
A	5342	CB	X0, R2, Z
B	CFF4	B	*−X'4'
C	2E5B	TBIT	STR,X'B',NZ
D	2003	RET	
E	C34E	L	X0, X'4E'
F	7B4B	SKIP	X0, Z
11D0	97FF	BAL	(X'FF')
1	2003	RET	
2	6303	CLEAR	X0
3	6000	CLEAR	R0
4	A084	ST	R0, X'84'(X0)
5	4B01	AI	X0, X'1'
6	0906	MVI	R1, X'6'
7	5341	CB	X0, R1, Z
8	CFFC	B	*−X'4'
9	2003	RET	
A	000F	DC	
B	7806	MVB	R0, STR
11DC	C9FE	L	R1, *−X'2'
D	6809	AND	R0, R1
E	0904	MVI	R1, X'4'
F	2003	RET	
11E0	8FFB	BAL	*−X'5'
1	5049	C	R0, R1, Z
2	CF05	B	*+X'5'
3	C281	L	R2, X'81'
4	3A00	SBIT	R2, X'0'
5	828A	ST	R2, X'8A'
6	C684	IMS	X'84'
7	4902	AI	R1, X'2'
8	5059	C	R0, R1, NZ
9	8FE9	BAL	*−X'17'
A	4907	AI	R1, X'7'
B	5049	C	R0, R1, Z
C	CF03	B	*+X'3'
D	8FE5	BAL	*−X'1B'
E	C686	IMS	X'86'
F	4105	SI	R1, X'5'
11F0	5049	C	R0, R1, Z
1	2003	RET	
2	2E5B	TBIT	STR, X'B', NZ
3	2003	RET	
4	C081	L	R0, X'81'
5	3803	SBIT	R0, X'3'
6	808A	ST	R0, X'8A'
7	C685	IMS	X'85'
8	2003	RET	
9	8FE2	BAL	*−X'1E'
A	5059	C	R0, R1, NZ
B	C687	IMS	X'87'
C	4902	AI	R1, X'2'
D	5059	C	R0, R1, NZ
E	8FD4	BAL	*−X'2C'
F	4906	AI	R1, X'6'
1200	5049	C	R0, R1, Z
1	CF04	B	*+X'4'
2	2E4B	TBIT	STR, X'B', Z
3	C688	IMS	X'88'
4	2003	RET	
5	4901	AI	R1, X'1'
6	5049	C	R0, R1, Z
7	2003	RET	
8	8FCA	BAL	*−X'36'
9	C689	IMS	X'89'
A	360B	RBIT	STR, X'B'
B	6101	CLEAR	R1
C	0902	MVI	R1, X'2'
D	8180	ST	R1, X'80'
E	6000	CLEAR	R0
F	8081	ST	R0, X'81'
1210	C180	L	R1, X'80'
1	7008	BSWP	R0, R0
2	7000	DSWP	R0, R0
3	6009	OR	R0, R1
4	6303	CLEAR	X0
5	0B58	MVI	X0, X'58'
6	97FB	BAL	(X'FB')
7	C15E	L	R1, X'5E'
8	6303	CLEAR	X0
9	E06B	L	R0,X'6B'(X0)
A	5051	CB	R0, R1, NZ
B	CF11	B	*+X'11'
C	4B01	AI	X0, X'1'
D	0815	MVI	R0, X'15'
E	5340	CB	X0, R0, Z
F	CFFA	B	*−X'6'
1220	C081	L	R0, X'81'
1	4801	AI	R0, X'1'
2	8081	ST	R0, X'81'

いないので，メモリにDMA機能はいらないと思うが，どうか．8255のアドレスは？ TK-80を使わない場合をくわしくおしえてください．当方初心者にてできるだけくわしくお願いします．(大阪の8080しかしらない男より)
〔カナBASICが動いている人はおしえてあげてネ―編―〕

アドレス	マシン・コード	ニモニック	オペランド
1223	0908	MVI	R1, X'8'
4	5041	CB	R0, R1, Z
5	CFEB	B	*−X'15'
6	C180	L	R1, X'80'
7	4102	SI	R1, X'2'
8	8180	ST	R1, X'80'
9	7959	SKIP	R1, NZ
A	CFE4	B	*−X'1C'
B	2003	RET	
C	C081	L	R0, X'81'
D	3800	SBIT	R0, X'0'
E	808A	ST	R0, X'8A'
F	C080	L	R0, X'80'
1230	7858	SKIP	R0, NZ
1	C685	IMS	X'85'
2	7848	SKIP	R0, Z
3	C684	IMS	X'84'
4	2003	RET	
5	6101	CLEAR	R1
6	4901	AI	R1, X'1'
7	C087	L	R0, X'87'
8	7858	SKIP	R0, NZ
9	CF11	B	*+X'11'
A	C084	L	R0, X'84'
B	7858	SKIP	R0, NZ
C	CF4B	B	*+X'4B'
D	C35D	L	X0, X'5D'
E	C463	L	X1, X'63'
F	0A06	MVI	R2, X'6'
1240	543A	C	X1, R2, PZ
1	CF04	B	*+X'4'
2	4306	SI	X0, X'6'
3	4406	SI	X1, X'6'
4	CFFC	B	*−X'4'
5	7B7B	SKIP	X0, P
6	CF41	B	*+X'41'
7	4901	AI	R1, X'1'
8	8180	ST	R1, X'80'
9	2003	RET	
A	C084	L	R0, X'84'
B	7848	SKIP	R0, Z
C	CFFA	B	*−X'6'
D	C086	L	R0, X'86'
E	7848	SKIP	R0, Z
F	CF38	B	*+X'38'
1250	C08A	L	R0, X'8A'
1	7858	SKIP	R0, NZ
2	CF23	B	*+X'23'
3	2853	TBIT	R0, X'3', NZ
4	CF05	B	*+X'5'
5	3003	RBIT	R0, X'3'
6	3800	SBIT	R0, X'0'
7	808A	ST	R0, X'8A'
8	CF11	B	*+X'11'
9	2841	TBIT	R0, X'1', Z
A	CF0B	B	*+X'B'
B	3801	SBIT	R0, X'1'
C	808A	ST	R0, X'8A'
D	4801	AI	R0, X'1'
E	284C	TBIT	R0, X'C', Z
F	4002	SI	R0, X'2'
1260	6202	CLEAR	R2
1	7A00	MVB	R2, R1
2	8281	ST	R2, X'81'
3	8180	ST	R1, X'80'
4	2003	RET	
5	2842	TBIT	R0, X'2', Z
6	CF09	B	*+X'9'
7	3802	SBIT	R0, X'2'
8	808A	ST	R0, X'8A'
9	4901	AI	R1, X'1'
126A	8180	ST	R1, X'80'
B	6202	CLEAR	R2
C	7A00	MVB	R2, R0
D	8281	ST	R2, X'81'
E	2003	RET	
F	6202	CLEAR	R2
1270	828A	ST	R2, X'8A'
1	8280	ST	R2, X'80'
2	7A00	MVB	R2, R0
3	8281	ST	R2, X'81'
4	2003	RET	
5	6202	CLEAR	R2
6	8280	ST	R2, X'80'
7	C082	L	R0, X'82'
8	4801	AI	R0, X'1'
9	285C	TBIT	R0, X'C', NZ
A	CF05	B	*+X'5'
B	6000	CLEAR	R0
C	4001	SI	R0, X'1'
D	8082	ST	R0, X'82'
E	CF09	B	*+X'9'
F	8082	ST	R0, X'82'
1280	0B01	MVI	X0, X'1'
1	7208	BSWP	R2, R0
2	7202	DSWP	R2, R2
3	97F6	BAL	(X'F6')
4	2C48	TBIT	X1, X'8', Z
5	CFF3	B	*−X'D'
6	CF09	B	*+X'9'
7	8180	ST	R1, X'80'
8	97FE	BAL	(X'FE')
9	0B01	MVI	X0, X'1'
A	7208	BSWP	R2, R0
B	7202	DSWP	R2, R2
C	97F6	BAL	(X'F6')
D	2C48	TBIT	X1, X'8', Z
E	CFFA	B	*−X'6'
F	8081	ST	R0, X'81'
1290	C05C	L	R0, X'5C'
1	7848	SKIP	R0, Z
2	2003	RET	
3	6000	CLEAR	R0
4	0802	MVI	R0, X'2'
5	8080	ST	R0, X'80'
6	2003	RET	
7	これより12F1番地まで		
8	メイン・ルーチン		
9			
A	6000	CLEAR	R0
B	6303	CLEAR	X0
C	A04E	ST	R0, X'4E'(X0)
D	4B01	AI	X0, X'1'
E	093D	MVI	R1, X'3D'
F	5341	CB	X0, R1, Z
12A0	CFFC	B	*−X'4'
1	97FD	BAL	(X'FD')
2	9733	BAL	(X'33')
3	7959	SKIP	R1, NZ
4	CFFD	B	*−X'3'
5	6000	CLEAR	R0
6	081F	MVI	R0, X'1F'
7	805C	ST	R0, X'5C'
8	805D	ST	R0, X'5D'
9	8062	ST	R0, X'62'
A	8063	ST	R0, X'63'
B	0861	MVI	R0, X'61'
C	7E00	MVB	STR, R0
D	97FF	BAL	(X'FF')
E	6000	CLEAR	R0
F	085E	MVI	R0, X'5E'
12B0	8019	ST	R0, X'19'
12B1	972D	H	
2	086B	MVI	R0, X'6B'
3	7E00	MVB	STR, R0
4	97FF	BAL	(X'FF')
5	6303	CLEAR	X0
6	0B06	MVI	X0, X'6'
7	97FA	BAL	(X'FA')
8	972D	H	
9	CD19	L	R0, X'19'
A	CB14	L	X0, *+X'14'
B	C914	L	R1, *+X'14'
C	7A08	MV	R2, R0
D	6A0B	AND	R2, X0
E	6908	AND	R1, R0
F	0B70	MVI	X0, X'70'
12C0	5263	CB	R2, X0, MZ
1	CF03	B	*+X'3'
2	0B02	MVI	X0, X'2'
3	5163	CB	R1, X0, MZ
4	CF06	B	*+X'6'
5	5153	CB	R1, X0, NZ
6	CF0A	B	*+X'A'
7	C362	L	X0, X'62'
8	7B4B	SKIP	X0, Z
9	CF07	B	*+X'7'
A	0840	MVI	R0, X'40'
B	7E00	MVB	STR, R0
C	97FF	BAL	(X'FF')
D	CFE5	B	*−X'1B'
E	00F0	DC	
F	000F	DC	
12D0	6303	CLEAR	X0
1	97F6	BAL	(X'F6')
2	2C48	TBIT	X1, X'8', Z
3	CFF7	B	*−X'9'
4	2001	PUSH	R0
5	97F7	BAL	(X'F7')
6	97F9	BAL	(X'F9')
7	2002	POP	R0
8	2001	PUSH	R0
9	97F2	BAL	(X'F2')
A	2002	POP	R0
B	97F5	BAL	(X'F5')
C	97F2	BAL	(X'F2')
D	08FF	MVI	R0, X'FF'
E	7E00	MVB	STR, R0
F	97FF	BAL	(X'FF')
12E0	97F4	BAL	(X'F4')
1	6000	CLEAR	R0
2	C281	L	R2, X'81'
3	C180	L	R1, X'80'
4	7802	MVB	R0, R2
5	7008	BSWP	R0, R0
6	7000	DSWP	R0, R0
7	7A08	MV	R2, R0
8	6009	OR	R0, R1
9	0B01	MVI	X0, X'1'
A	2001	PUSH	R0
B	97F7	BAL	(X'F7')
C	97F9	BAL	(X'F9')
D	97F3	BAL	(X'F3')
E	2002	POP	R0
F	2E5D	TBIT	STR, X'D', NZ
12F0	97F5	BAL	(X'F5')
1	D7F1	B	(X'F1')

マイコン・ルーレット

一條　博



ロムライタを使って作るＣＰＵ

元々，マイコンはあるきまった機能をもった単能機としてＣＰＵ＋Ｉ/Ｏ＋メモリのシステム中でプログラムをＲＯＭ化し上記システムを同じハードで種々の動作させるのが本来のマイコンのマイコン的な使用法といえるでしょう．ここでは，その例として変型ルーレットを作ってみました．使用ＣＰＵは8085＋8755とすれば２チップでもまとまるのですが，8755の入手（8085は昨年６月に入手ズミ）の関係および先に発表したＲＯＭライタのつごうもあり，8080＋8224＋8228を中心としたシステムとしました．

システム構成

まずハード面からですが，何か他の装置に組み入れる事を可能とする条件をつけたため，44ピン(ダブル)のＰＣＢ，１枚にすべてを入れる事とし，8080のファミリーで構成しました．

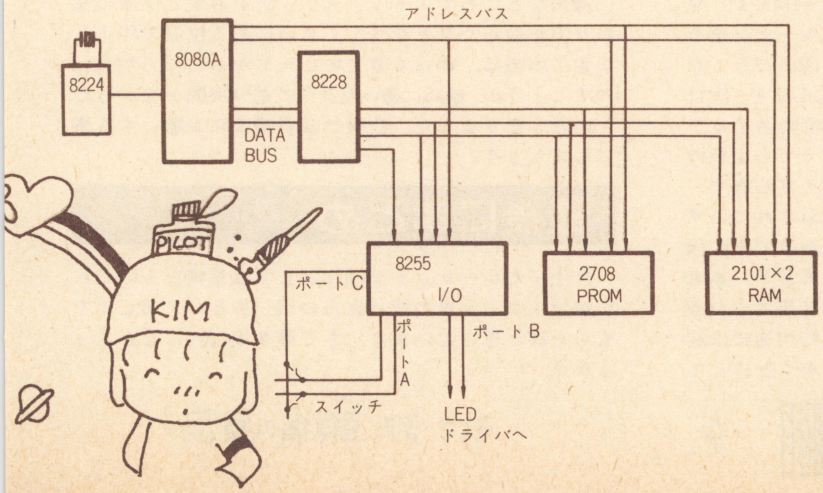
ＣＰＵに8080Ａ，クロックは8224，システムコントローラ8228をごく通り一偏に使いＲＯＭとして2708，バッファ用としてＲＡＭを2101を２個使用，Ｉ/Ｏとして8255を使用，全部で６本のＩＣ．これに２個のＣ-ＭＯＳを使用し，完全にワンボード化しました．図１がそのブロック図でメーカー製の組み込みを目的としたボードＣＰＵとほぼ同じ物です．

この図でのメモリのマップを示しておきます．

ＲＯＭ　００００～０３ＦＦ　（１Ｋ分）
ＲＡＭ　８０００～００ＦＦ　（２５６Byte）
Ｉ/Ｏ　００～０３　（８２５５一本）

当然，拡張も可能で，使用範囲を拡大した時はＲＡＭ，Ｉ/Ｏは増設します．そのため拡大した時はボードの追加を必要としますが，今回のアプリケーションでは上記で間に合わせました．(本音は余りました）ハード面については図面を見てもらえばこれ以上とやかく言うこともないのですが……．

図１　ブロック図



プログラム

まずその仕様(？)がどのようなものかというと．

❶８つのＬＥＤをつける．
❷スタート前はある１つのＬＥＤがゆっくりＯＮ-ＯＦＦする．
❸スタートのＳＷにより人間様に対して充分なスピードで点灯しているＬＥＤの位置を変える．ＬＥＤは一応８つ．
❹ストップのＳＷにより急にスピードを落とし，ある時間経過後ＬＥＤの点灯位置が止まり，❷の状態になる．できれば，スピードは少しずつ落とす．

ということでしたが，さる人から完成を急がされたため❹では急にスピードが落ち，一定時間後停止する

表示部およびスイッチ部回路図

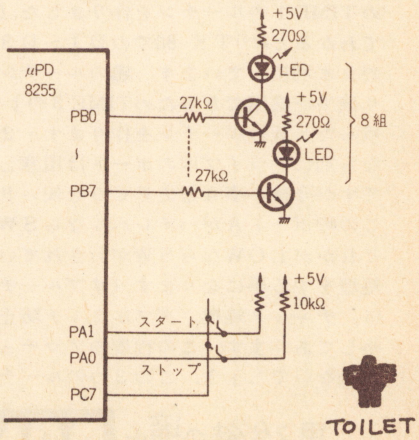
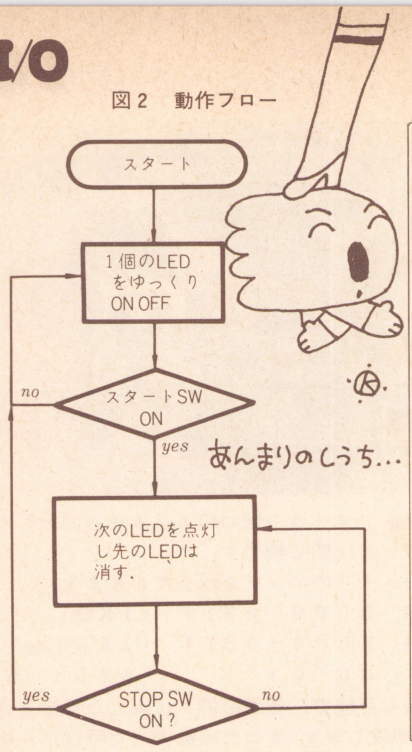


図2　動作フロー



全プログラム

```
INIT    :LXI   SP, 8100
         MVI   A, 90
         OUT   03
START1  :MVI   A, 01
START   :MVI   B, 00
         OUT   01
         CALL  TIME1
         MOV   C, A
         MOV   A, B
         OUT   01
         CALL  KEY
         CPI   02
         JZ    ROT
         MOV   A, C
         CALL  TIME1
         JMP   START
ROT     :MOV   A, C
         OUT   01
         CALL  TIME2
         RLC
         MOV   C, A
         CALL  KEY
         CPI   01
         JZ    LOWROT
         JMP   ROT

LOWROT  :MVI   H, 0F
LOW     :MOV   A, C
         OUT   01
         CALL  TIME1
         RLC
         MOV   C, A
         DCR   H
         JNZ   LOW
         MOV   A, C
         JMP   START
KEY     :MOV   A, 70
         OUT   02
         IN    00
         CMA
         ANI   0F
         RET
TIME1   :MVI   D, 7F
TIME    :MVI   E, 6F
         DCR   E
         JNZ   ・-1
         DCR   D
         JNZ   TIME
         RET
TIME2   :MVI   D, 0F
         JMP   TIME
```

TIME1

```
TIME1 :MVI  D, 7F
TIME  :MVI  E, 6E
       DCR  E
       JNZ  ・-1
       DCR  D
       JNZ  TIME
       RET
```

TIME2

```
TIME2 :MVI  D, 0F
TIME  :MVI  E, 6F
       DCR  E
       JNZ  ・-1
       DCR  D
       JNZ  TIME
       RET
```

⇒

TIME3

```
TIME1 :MVI  D, 7F
TIME  :MVI  E, 6F
       DCR  E
       JNZ  ・-1
       DCR  D
       JNZ  TIME
       RET
TIME2 :MVI  D, 0F
       JMP  TIME
```

KEY

```
KEY:MVI  A, 70
    OUT  02    ;キードライブ
    IN   00    ;キー入力
    CMA
    ANI  0F
    RET        ;キー入力を見て
                メインへもどる.
```

事となりました.

これらの仕様を元に，まず動作のフローを作ります. 図2がそのフローです.

ここで必要となるサブルーチンは次のようになります.

❶SW用ルーチン

❷ゆっくりLEDを点滅するための比較的長いタイマ

❸LEDをまわすための短時間のタイマ

の3つとなります.

まず❷のサブルーチンを作ります. ここでON-OFFをさせるための時間は特に定まっていないため実際に動作させながらタイミングを決めました. このためTIME 1のルーチンを作りました.(図TIME 1) 見てわかるとおりTK-80でのD1～D3のルーチンをそのまま利用しています. ❸のルーチンも図のごとくなり後半が共用できるためTIME 3のようにします. 次に残ったSWのルーチンを作ります. 2個位のスイッチなら別にドライブ用のポートは用意しなくてもよいのですが今後の事も考えPC0を使いドライブします. この時ポートAがハイレベルならSWがおされていずどれかがLOWならSWがおされているわけでその後処理をする事になります.(サブルーチンKEY) 本来は，チャッタ処理，ダブルタッチ防止が必要ですが省略してあります. この程度のアマチュア的用途には問題はないでしょう. この3つのルーチンをもとにしてプログラムができました.

プログラムの使い方

TK-80などのCPUシステムと異なりユーザープログラムは前回作ったROMライタでPROMに書き込み，それをシステムのPROMソケットに差し込みます. 注意する点としてはROMの入れ方を逆に入れない事だけです. あとはLED，スイッチなどをI/Oにつなぎ，POWER ONすると1つのLEDがゆっくりON-OFFをくりかえします. 次にスタート・スイッチを入れると，LEDの点灯位置が高速で変わります.

適当なところでストップスイッチをおすと位置の変わり方がゆっくりとなり，しまいにある位置で停止します. 本当は，ゆっくりとスピードがおちた方が良いのでしょうが，始めに書いたように充分時間がなかったためこうなりました. 改良は読者諸氏にお願いする事にしましょう.

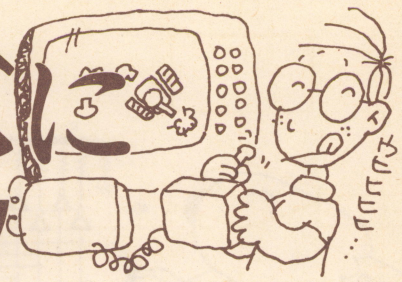
最後にまとめ

仕上ったルーレットは動作としては単純なものでしたがマイコン本来の使われ方の第一歩として楽しんでもらえばと思っています. さて第2歩は何にしましょうか？

男子生徒の憧れ DAN

そして また 頭痛の原因

2K BASICにジョイスティックをつけよう?



若林 稔

2K BASICは，2Kというサイズのわりに大きな機能を持っていますが，さらに，ジョイスティックなどのI/Oをつけてより広くゲームなどを楽しめるようにしてみました．

ソフトウェア

I/Oからのデータは普通コマンドによってセンスしますが，ここでは，もっと簡単な方法で行ないます．その方法は，I/Oを変数として見るのです．具体的には**ⓐ(負の数)**という変数にあてます．こうすることにより，インタープリタへの入力は，**A=ⓐ(負の数)**，出力は，**ⓐ(負の数)=A**というように簡単に行えます．(この場合，Aの値が入・出力される．)

また，ⓐ( )の中に負の数を使うのは，プログラムの簡略化のためです．それと，ⓐ( )の中に負の数を使うと，ERRORになるので，もとのインタープリタの変数の数は，まったく減らないからなのです．

●BASIC改造

表1に示したものは，I/O 9月号のプログラムの一部です．TSTVが変数処理ルーチンです．A～Zまでの変数であれば**TSTV 1**に分岐するので，$043D以後はⓐ変数の処理です．インタープリタは，この2つのルーチンでHLレジスタに，それぞれの変数に該当する番地を示す値を入れてRETします．つまりⓐ(負の数)の変数が来ると，それぞれのI/Oの番地をHLレジスタに入れてRETすれば，I/Oを，1つの変数として扱えます．

ⓐ(負の数)を検出するのは簡単です．$0442のJCのオペランドを新しく作る**IOSUB**の番地にすればそれでいいのです．なお，$0441でDAD Hにより( )の中の数が，1ビットシフトされていますので注意が必要です．これは，正か負かを調べるためと，変数はすべて16ビット単位で扱われるためです．HLレジスタには，下位バイトの番地にあわせます．

●I/Oサブルーチン

表2がプログラムです．私のI/Oは，$E000～$E00Fに置いてあるので，

ⓐ(－1) → $E000と$E001
ⓐ(－2) → $E002と$E003
⋮ ⋮ ⋮
ⓐ(－8) → $E00Eと$E00F

というふうになります．(ⓐ(－0)はⓐ(0)と同じことなので，このルーチンには来ません．)

入出力のデータをインタープリタはMSBをサイン・ビットとみなし，－32767～32767までの数として扱いますので$1000の場合は，少し困ります．出力できないわけです．でも使わなければならない場合は，ほとんどないと思いますし，プログラムもめんどうこの上もなくなりますので，そのままにして使うことにします．

なお，このルーチンは，ERROR検査を行なっていませんので，このまま，ⓐ(－12)=3などとやってもまったく意味をなしませんし，$E010～$E0FFにメモリなどがなければまったくなんともありませんが，**MVI H, data**のdataをインタープリタの近くに置いたり，Hの値をもとのHの値から計算して出す場合に

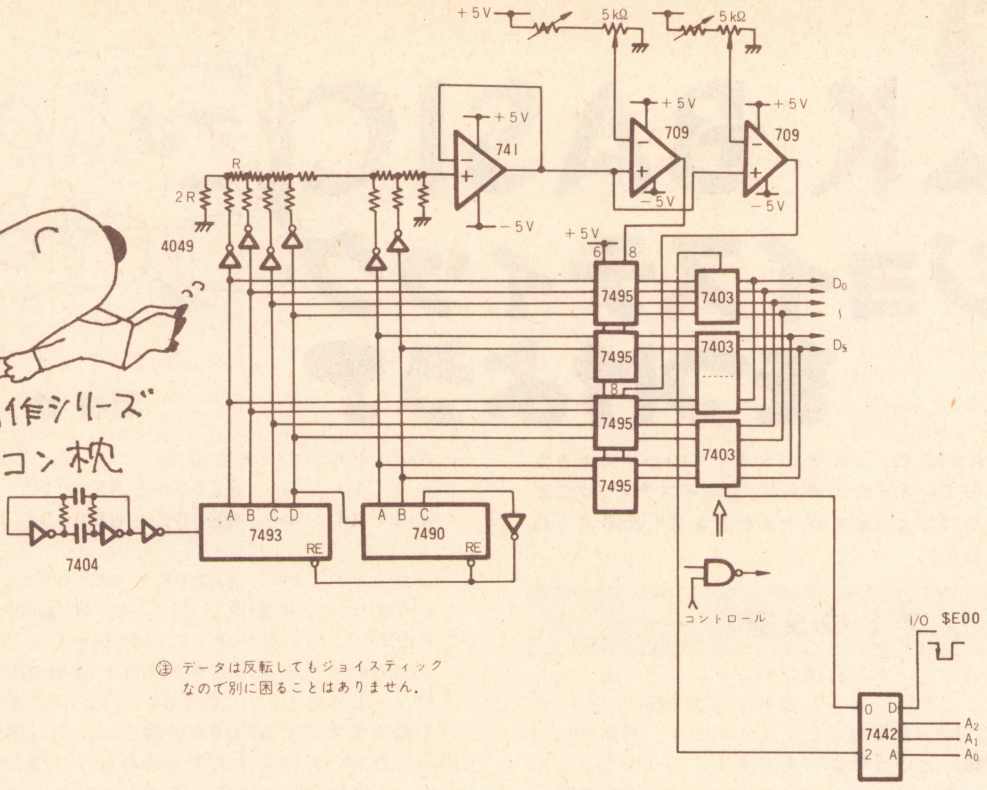
表1 TSTVルーチンの一部(I/O '77. 9月号より)

アドレス	マシンコード	ラベル	ニーモニック	コメント
0434	CD2604	TSTV:	CALL SKIP	SPACEを無視
0437	D640		SUI 40H	A～ZならTSTV1へ
0439	D8		RC	ⓐ以外はCARRYを
043A	C25804		JNZ TSTV1	1にしてRET
043D	13		IND D	( )の中を計算し
043E	CD0D09		CALL EXPRO	HLへ
0441	29		DAD H	左へ1ビットシフト
0442	DAA104		JC ERROR	←このアドレスを変更
				↓
				DAF00Bにする

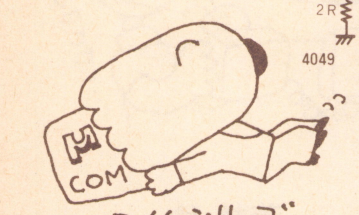
表2 IOSUB

アドレス	マシンコード	ラベル	ニーモニック	コメント
0BF0	7D		MOV A, L	Lの値の絶対値から
0BF1	2F		CMA	2を引いた値を計算
0BF2	3D		DCR A	
0BF3	6F		MOV L, A	
0BF4	26E0		MVI H, E0	
0BF6	B7		ORA A	CARRYを0にしてRET
0BF7	C9		RET	

図1　D/A コンバータを利用したジョイスティック回路



㊟ データは反転してもジョイスティックなので別に困ることはありません.



ルパン名作シリーズ
マイコン枕

は,インタープリタやそのプログラムが置いてある番地をセレクトし,破壊しかねませんので注意してください.すべての番地,65K バイトをすべて扱うことができるからです.

ORA A についてですが,これは TSTV がサブルーチンなので,CARRY を1にして返すと RET 先で,ERROR となってしまうからです.

ⓐ(負の数)は,まったく普通のⓐ変数と同じでIF文,演算,GOTO 文にも使えます.これは,コマンドを使うよりとても便利です.

ハードウェア

どんなI/Oも接続できますが,ビット操作は少しむずかしいです.ここでは図1のようなジョイスティックをつないでみました.アドレスは$E000と$E002です.ジョイスティックの出力は6ビットですが,これは単に手持ちの C-MOS の関係でこうなっただけで,後で増設する予定です.

マイコンとの接続は,オープン・コレクタの SN-7403 を3個使った簡単なものです.$E001と$E003はオープンになっています.これでは大きな数になってしまうように思えますが,サイン・ビットも1なので負の数になってしまい,インタープリタは,−1〜−64までの数として扱ってくれるので,−ⓐ(−1)のようにすれば,1〜64の数になり,バッファがもうかることになります.無銭家の私としては,大変助かっているところです.

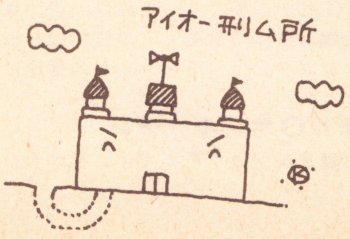
●ジョイスティックについて

A/D 変換部は,一般的な回路ですので説明は省略しますが,クロックを速くすると変換速度は速くなります.しかし,C-MOS の遅れが問題になるので,そう速くできないのが残念ですが,ジョイスティックをつなぐ場合は,おそくても充分実用になります.

オペアンプは,−5V をつかって動作範囲を広げます.でも期待したほど良い結果は得られなかったと思います.私はオペアンプの扱いに不慣れですので,まずいかもしれませんが簡単にすませています.

おわりに

今後,グラフィック・ディスプレイも2K BASIC につけてみたいと思っています.このジョイスティックとつなげば,すばらしいゲームがいろいろ楽しめます.最近の TV ゲームに負けないマイコン・ゲームが可能だと思います.みなさんも頑張ってみませんか.



ONE BOARD BASIC COMPUTER

ADB-002による NIBL STAR TREK

平野文信

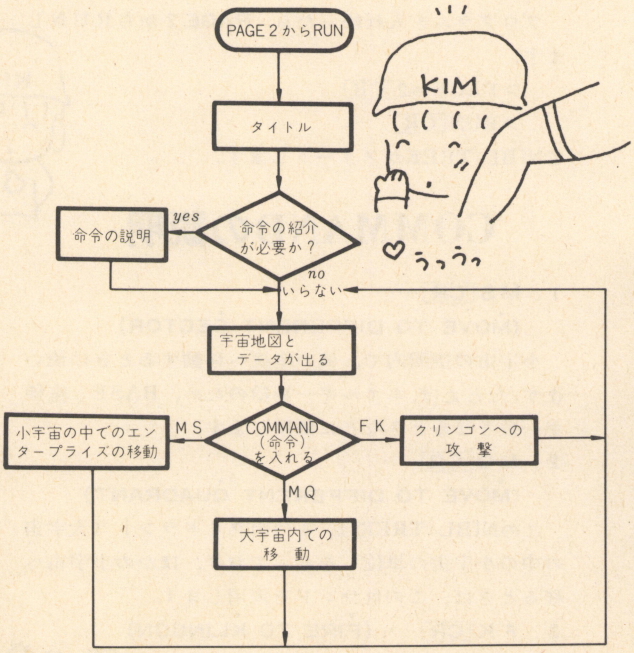
ADB-002はSC/MPを用いた4K BASICです．ローコストかつ最も単純なシステム構成で，高級言語BASICをプログラミングできますから，これでいま話題のスタートレックをプログラミングしてみました．まだ完全ではありませんが，みなさんの助言をいただきながら，より高度なスタートレックに成長させたいと思っています．

NIBL TREKプログラム

このゲームは，現在話題になっている，スタートレックをNIBLでプログラミングしたものです．

このゲームの遊び方をフローチャートに示します．

NIBL TREKのキャスターは，エンタープライズ（〝E〟で表わされる），宇宙基地（〝B〟で表わされる），クリンゴン（〝K〟で表わされる），コンピュータ（もちろん〝NIBL〟）そして，あなたです．



このゲームは，あなたがエンタープライズのキャプテンになり，10～20匹のクリンゴンを与えられた時間内で，全滅させるというプログラムです．

KLINGONからの攻撃を受けた時，エネルギー（単位はUNIT）がどんどん減り，ベースにドックしてエネルギーを補給し，再び攻撃します．コンピュータも時々，攻撃の時は計算を間違えミスします．

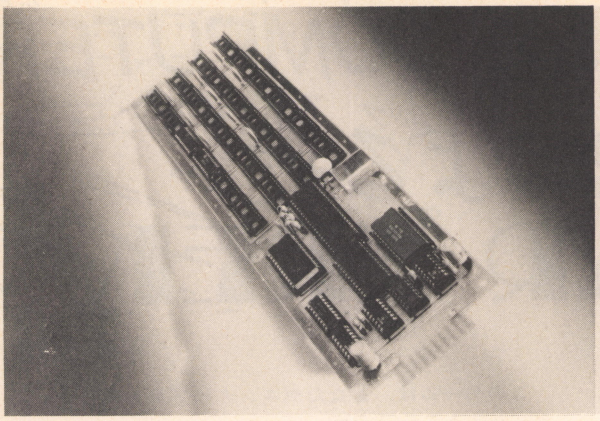
そして，与えられた時間内でクリンゴンを全滅させ，なおかつエネルギーが残っている時は，あなたの〝勝ち〟となり，コンピュータがあなたを宇宙キャプテンとしての階級を与えてくれます．(SPECIALLY～5th) 5thだったら，あなたは最低キャプテンということです．どうか5thクラスのキャプテンにはならないでください．

表示データについて

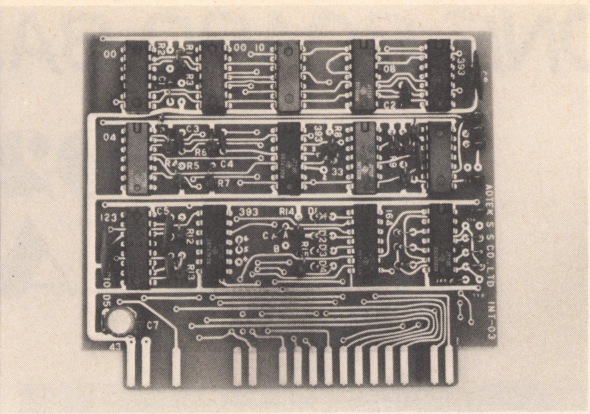
★STAR DATE

これはエンタープライズが，クリンゴンを全滅させるために与えられた時間です．補給は現在できませんが，TWのプログラムを完成させると，STAR DATEも補給できます．(現在は，TWコマンドがないため，減らす量も少なくしています．)

ワンボードコンピュータADB-002



TVD-02用シリアルインターフェイス
INT-03



これが100以下になると，データの前は＊が出力され，注意を呼びかけます．また30以下になると，宇宙地図を出力された後に〝CHECK！DATE！″が出力され危険を知らせます．STAR DATEが0になれば，あなたの〝負け″です．

★ENEGY

エンタープライズのエネルギーの残量を意味します．エネルギーが3,000以下になると，＊がデータと共に出力され，注意を呼びかけます．また1,000以下になると，宇宙地図を出力した後に〝CHECK 'E' ENERGY！″を出力します．

補給は，同空間内のBASEの座標とエンタープライズの座標を一致させるとできます．0になったら，あなたの〝負け″です．

★KLINGONS

大宇宙の中のクリンゴンの数を表わします．この数が0になったら，あなたの〝勝ち″です．

★QUADRANT

現在，エンタープライズのいる宇宙空間を表示します．

★BASE

残っている宇宙基地の数を示します．この数が0になれば，エネルギーの補給ができなくなります．

★POSITION

エンタープライズの座標をX-Yと表わします．宇宙地図において横に並んだ数字はXを示し，縦に並んだ数字はYを示します．

★QUADKLINGON

その空間のクリンゴンの数を示します．もし宇宙地図の中の〝K″の数とこの数が等しくなければ，エンタープライズや宇宙基地の陰にかくれたクリンゴンがいるか，合体しているクリンゴンがいるということを推理できます．

★CONDITION

エンタープライズの全データ，クリンゴンとの距離を総合して，危険な状態にあれば，〝RED！！″　注意を呼びかけるときは，〝YELLOW″安全であれば〝GREEN″を出力します．

これらは，その空間内の全クリンゴンとの距離とSTAR DATE,ENERGYの状態を比較した結果が出力されます．ですから，〝K″との距離も充分あり，エネルギーもあり，STAR DATEもまだ余裕があるというときは，〝K″が〝E″の後方（すなわち座標が一致している）にあると推理できます．

NIBL TREKの走らせかた

このプログラムは，PAGE 1とPAGE 2に別れています．PAGE 2には，メインプログラム．PAGE 1には，おもなサブルーチンが入っています．PAGE 1とPAGE 2のプログラムを入れ間違えないよう注意してください．

プログラムを入れ終ったら，PAGE 2からRUNします．

＞PAGE＝2 CR
＞RUN CR

でNIBL TREKがスタートします．

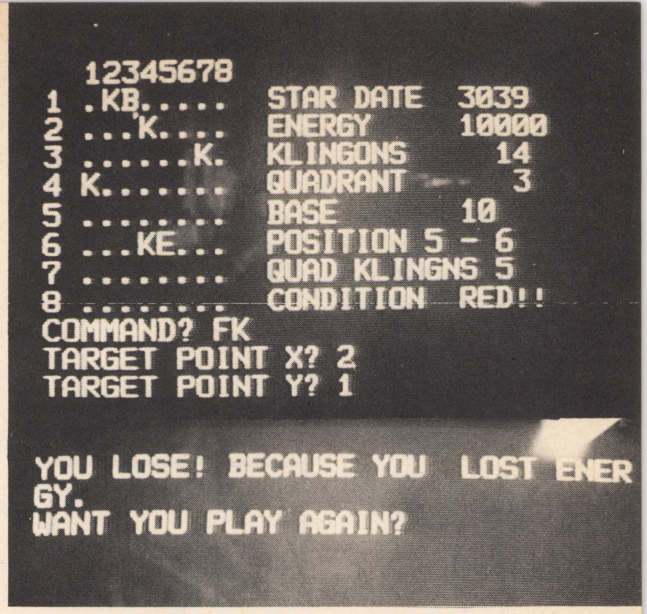
COMMANDの説明

1．MS CR……
(MOVE TO DIFFERENT SECTOR)
小宇宙の空間内で，他の座標へ移動するときに使います．たとえば，エネルギー補給のため，BASEと座標を一致させるときなどに使用します．

2．MQ CR……
(MOVE TO DIFFERENT QUADRANT)
このNIBL TREKは，4つのクオドラント（大宇宙の中の小宇宙の単位）をもっており，ほかの小宇宙へ移るときは，このコマンドを使用します．

3．FK CR……(FIRE TO KLINGON)
クリンゴンへの攻撃のときに用います．

上：スタートレック画面
下：エネルギーを失って〝負け〟になった時の表示



大宇宙	
小宇宙2 B K K	小宇宙1 K K B
小宇宙3 BK K K K K	小宇宙4 K KKK K B K

K：クリンゴン
（エンタープライズを攻撃するUFO）

E：エンタープライズ
（あなたは，この船の艦長）

B：ベース（エンタープライズ用）

NIBL TREKは，3次元を仮定して作ってあり，EやBとKの座標が重複することもあります．ですから，表示されている〝K〟の数と〝QUAD KLINGON〟の数があわないときは，KとK，または，EやBとKが重複し，Kが隠れている場合があります．

これらは，QUAD KLINGONやCONDITIONのデータやスペースマップの様子を見て，推理しなくてはいけません．

4．TW CR ……(TIME WARP)

このコマンドは，完成されていません．構想としては，STAR DATEが不足してどうにもならなくなったとき，一時，4次元空間へ飛び込み，時間軸をさかのぼりSTAR DATEをふやします．3次元から4次元への移動は必ず成功しますが，4次元から3次元への移動の成功率は，1/10ぐらいにします．3次元に戻るコマンドを実行するたびに，エネルギーは容赦なく減って行き，0以下になったら〝負け〟です．

NIBL TREKの改造について

さきに述べたように，このNIBL TREKは，まだ完成されていません．

ユーザーがゲームをやって『この点を直したい』と思ったら即！プログラムを書きかえてください．

ここで，作者が改良したいと思う点をいくつか記しますので，〝NIBL TREK SUPER VERSION〟を目指して改良してください．

❶宇宙地図を出力するときに，時間がかかり過ぎる．

これはDIMを使用すれば解決しますが，スタート時の座標決定のとき，計算処理にぼう大な時間（2～4分ぐらい）がかかるかも知れません．

NIBLには，DIMはありません．そこで，最強の兵器@(アットマーク)を使用します．

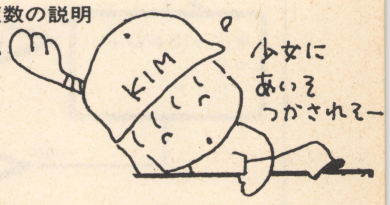
では，どのようにして@をDIMの役目をさせるかというと，

@(A+(I*N)+M)

という式で使用できます．上の式が，2次元のDIMを応用することによって，数次元までメモリの許す限り，使用できるはずです．それを応用した宇宙マップセットのフローチャートを**フローチャート1**に示しますので，これを参考にして，スペースマップの表示時間をより速くしてください．

ただし，これを変えると，いろいろなプログラムを変えなければならないので，そちらの方も注意しながら組んでください．

◆フローチャート1の変数の説明



A…メモリの絶対番地
V…垂直座標カウンタ
H…水平座標カウンタ
x, y…〝E〟の座標
C, D…〝B〟の座標
@(Z+10)…Z＝＃3300 変数が足りないので，これを使ってカウントした．
J, L…クリンゴンの座標
R…小宇宙内の〝K〟の数

❷クリンゴンへの攻撃について

エンタープライズは，兵器を1つしか持っていません．スタンダードなスタートレックは，光子魚雷，フェザー砲などがあります．FK CR を打ったら，どんな兵器を使用するか，NIBLが聞いてくるようにしたり，角度をセットできるように改良したりすると楽しくなると思います．

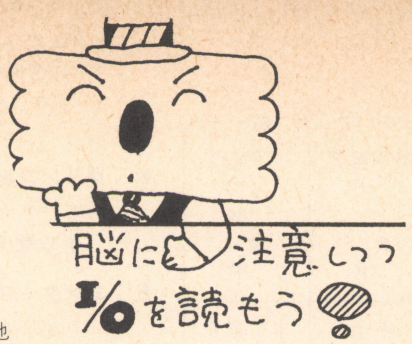
❸宇宙空間について

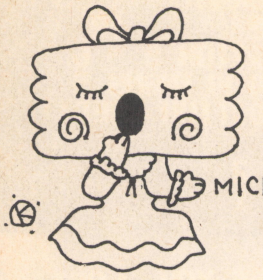
クオドラントは，4つしかありません．ですから．ロングレンジ・センサーなどは不要です．宇宙空間も，8×8の64クオドラントにわけて，ロングレンジ・センサーも使えるようにすべきです．

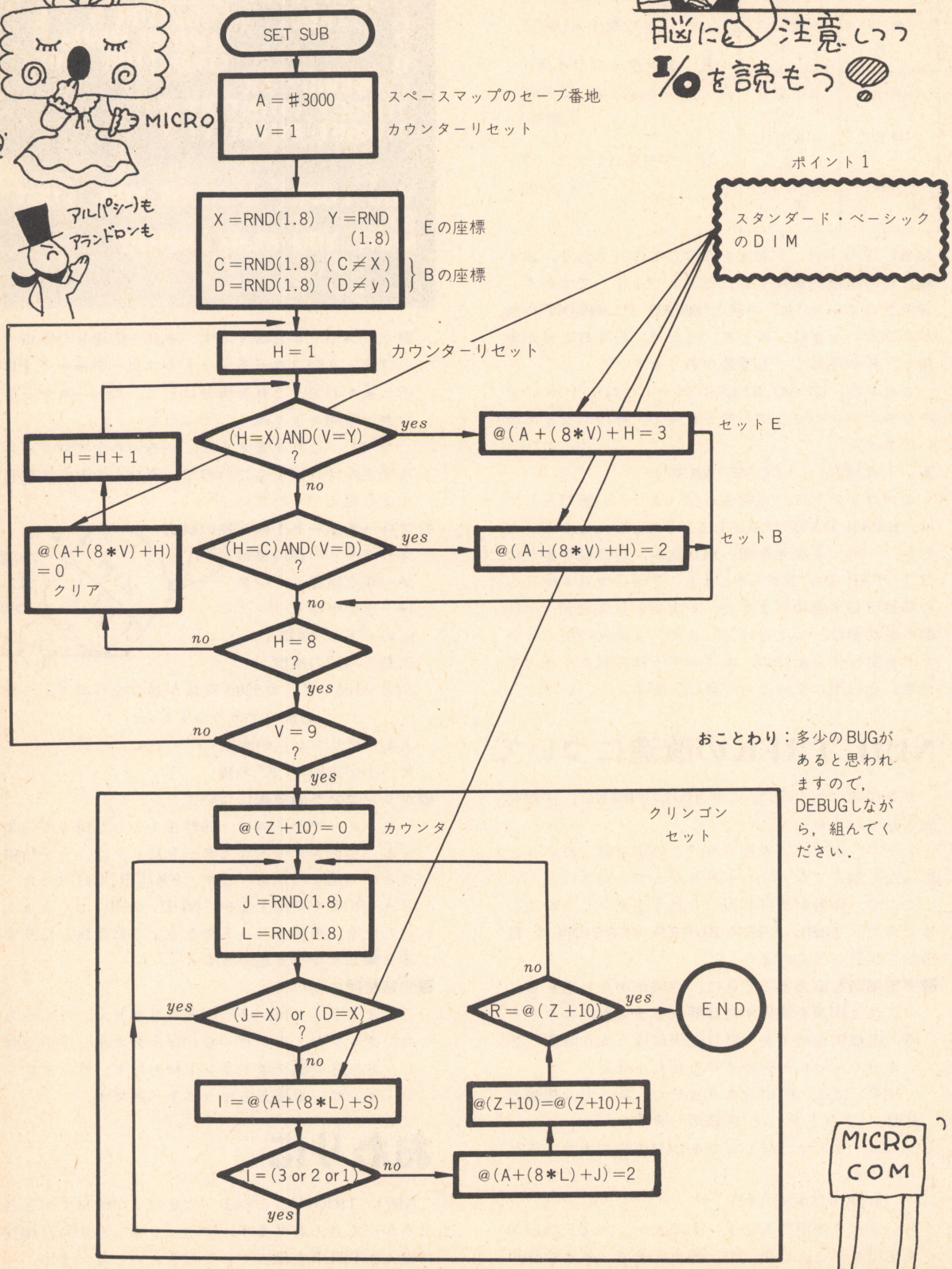
おわりに

NIBL TREKは，このようにまだまだ改良すべきところがたくさんあります．デバックをしながら，個性に富んだTREKを組んでいただきたいと思います．

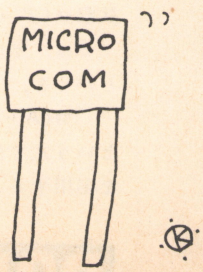
フローチャートI







おことわり：多少のBUGがあると思われますので，DEBUGしながら，組んでください．



スタートレック・プログラムリスト

```
>PAGE=2

>LIST
1 REM ******************
2 REM * NIBL-TREK V.1(C) *
3 REM ******************
4 REM
5 REM
6 REM
7 REM
8 REM
9 REM
10 REM NIBL TREK PROGRAM
20 REM PROGRAMMED BY ADTEK SYSTEM SCIENCE CO.,LTD.
30 PR "":PR "      ****** NIBL TREK ******"
40 PR "": PR "DO YOU NEED INSTRUCTION(Y OR N)";
50 INPUT $#3000
60  IF @#3000=#4E THEN GOTO 155
70  IF @#3000=#59 THEN GOTO 100
80 PR "  NIBL DOESN'T UNDERSTAND,ONECE MORE.";
85 GOTO 50
90 REM INSTRUCTION
100 PR "THIS 'NIBL TREK' HAS ONLY FOUR COMMANDS."
110 PR "":PR "": PR "  OP:      FUNCTION"
120 PR "":PR "  MS: MOVE TO DIFFERENT SECTOR"
130 PR "  MW: MOVE TO DIFFERENT QUADRANT"
140 PR "  FK: FIRE TO KLINGON"
150 PR "  TW: TIME WARP"
151 PR ""
155 S=RND(3000,3200)
160 E=10000:K=RND(10,20):A=#3000:B=10:W=RND(1,4)
161 X=RND(1,8):Y=RND(1,8)
162 R=RND(3,6)
163 GOTO 3000
170 GOSUB 300
180 Z=#3200
181 GOSUB 400
190 @(Z+25)=1:GOSUB 550
200 PR " COMMAND";:INPUT $Z
210 O=((@Z=#4D) AND (@(Z+1)=#53))+(((@Z=#4D)AND(@(Z+1)=#51))*2)
220 I=(((@Z=#46)AND(@(Z+1)=#4B))*3)+(((@Z=#54)AND(@(Z+1)=#57))*4)
230 I=I+O
240 IF I<1 THEN GOTO 260
250 GOTO (10*I+500)
260 PR " I DON'T UNDERSTAND! ONECE MORE PLEASE.":PR "":GOTO 200
270 END
300 REM BASE POSITION SET
310 C=RND(1,8)
320 IF C=X THEN GOTO 310
330 D=RND(1,8)
340 IF  D=Y THEN GOTO 310
350 RETURN
400 REM KLINGON POSITION SET
401 A=#3000
402 FOR U=0 TO 5*R
403 @A=U:A=A+1
404 NEXT U
408 A=#3000
410 FOR U=0 TO 2*R-1
420 @A=RND(1,8):A=A+1
430 NEXT U
480 RETURN
500 REM COMMAND CONTROL
510 GOTO 1000
520 GOTO 1200
530 GOTO 1400
540 GOTO 1600
550 PAGE=1
600 REM KLINGON'S FIRE
610 A=#3000:@(Z+10)=0
611 IF R=0 THEN RETURN
612 T=0
613 A=RND(#3000,#3000+14)
614 U=A:IF (U AND 1) THEN GOTO 613
620 IF ((@A<1) OR (@A>8)) THEN GOTO 680
621 T=T+1 : IF T=100 THEN RETURN
630 IF ((@(A+1)<1)OR((@(A+1))>8)) THEN GOTO 690
660 IF (@(Z+10))=7 THEN RETURN
670 GOTO 700
680 @(Z+10)=@(Z+10)+1
681 GOTO 613
690 @(Z+10)=@(Z+10)+1
691 GOTO 613
700 M=@A:N=@(A+1):@(Z+40)=RND(0,5)
710 IF @(Z+40)=0 THEN GOTO 780
720 O=RND(180,1000):E=E-O
730 PR "":PR O,"UNIT HIT FROM",@A,@(A+1),"KLINGON!!"
750 A=#3000
760 RETURN
780 REM
790 PR "  FIRE FROM ",M,N,"KLINGON"
800 GOSUB 850:REM BASE DISTORDY
810 GOTO 750
850 REM BASE DISTORDY
860 IF B=0 THEN RETURN
870 PR "  BASE WAS DISTORDYED!!"
880 B=B-1:C=10:D=10
890 RETURN
1000 REM MOVE SECTOR
1010 PR " SECTOR X";:INPUT F
1020 PR " SECTOR Y";:INPUT G
1030 IF ((F>0)AND(F<9)AND(G<9)AND(G>0)) THEN GOTO 1080
1040 PR " NIBL DOES NOT FOUND SECTOR."
1050 GOSUB 600:REM KLINGON'S FIRE
1060 PR "  AGAIN PLEASE"
1070 GOTO 1010
1080 X=X-F : Y=Y-G
1090 IF X<0 THEN X=-X
1100 IF Y<0 THEN Y=-Y
1110 E=E-(((X*Y)*25)/3)
1120 S=S-(((X*Y)*14)/3)
1130 X=F:Y=G
1140 IF ((F<>C) OR (G<>D)) THEN GOTO 1180
1150 E=10000
1160 S=S-248
1170 GOTO 1190
1180 T=RND(1,3):IF R=0 THEN GOTO 1190
1181 FOR W=0 TO T
1182 GOSUB 600
1183 NEXT W
1190 GOTO 190
1200 REM QUADRANT MOVE
1210 PR " WHERE YOU GO";
1220 INPUT O:@(Z+5)=0
1230 IF ((@(Z+5)<1) OR (@(Z+5)>5)) THEN GOTO 1300
1240 IF @(Z+5)=Q THEN GOTO 1300
1250 O=W-O
1255 W=@(Z+5)
1260 IF O<0 THEN O=-O
1270 E=E-((120*O)/W)
1280 S=S-(43*RND(1,2*W))
1285 IF R=0 THEN GOTO 1300
1290 GOSUB 600
1300 X=RND(1,8):Y=RND(1,8)
1310 GOTO 162
1320 PR " NIBL DOES NOT FIND THE QUADRANT"
1330 GOSUB 600
1340 GOTO 1210
1400 REM FIRE!
1410 PR " TARGET POINT X";:INPUT M
1420 PR " TARGET POINT Y";:INPUT N
1430 @#3080=RND(-1,2)
1431 @#3090=RND(1000,3000)
1440 IF ((M>8) OR (N>8) OR (M<1) OR (N<1)) THEN GOTO 1410
1450 @(Z+15)=M:@(Z+20)=N
1460 @(Z+25)=2:GOSUB 550
1470 S=S-1:E=E-@#3090
1472 IF @(Z+20)<>D THEN GOTO 1480
1474 IF @(Z+15)=C THEN GOTO 1570
1480 IF @#33F0<>1 THEN GOTO 1585
1490 IF @#3080=0 THEN GOTO 1550
1520 K=K-1:R=R-1
1521 T=RND(1,3):IF R=0 THEN GOTO 1530
1522 FOR W=0 TO T
1523 GOSUB 600
1524 NEXT W
1530 GOSUB 1850
1540 GOTO 190
1545 PR " TARGET SETTING ";
1550 PR "   MISSED!!"
1551 T=RND(1,3)
1552 FOR W=0 TO T
1553 GOSUB 600
1554 NEXT W
1560 GOTO 190
1570 GOSUB 850
1571 T=RND(1,3)
1572 FOR W=0 TO T
1573 GOSUB 600
1574 NEXT W
1580 GOTO 190
1600 REM TIME WARP
1610 K=0:B=0 :R=0:G=0
1850 @(Z+25)=3
1860 GOSUB 550
1870 RETURN
2120 GOTO 2050
3000 IF K<6 THEN R=RND(1,K)
3010 GOTO 170

>PAGE=1

>LIST
10 REM SPACE MAP
20 IF @(Z+25)=2 THEN GOTO 300
30 IF @(Z+25)=3 THEN GOTO 1850
40 IF @(Z+25)=4 THEN GOTO 2000
48 IF K=0 THEN GOTO 5000
49 PR "":PR "":PR ""
50 V=1:PR "   12345678"
60 H=1:PR V;:@(Z+15)=H:@(Z+20)=V
70 IF X=H THEN GOSUB 200
80 IF H=C THEN GOSUB 230
85 @(Z+15)=H:@(Z+20)=V
90 GOSUB 300
100 IF @#33F0=1 THEN GOSUB 260
103 IF (((H=X)AND(V=Y))OR ((H=C)AND(V=D))) THENGOTO 70
110 IF H>8 THEN GOTO 140
120 PR ".";:H=H+1:@(Z+15)=H:@(Z+20)=V
130 IF H<9 THEN GOTO 70
140 GOSUB (V*100+1000)
150 V=V+1:IF V<9 THEN GOTO 60
170 IF S<1 THEN PR " YOU LOSE! BECAUSE YOU LOST DATE."
180 IF E<1 THEN PR "YOU LOSE! BECAUSE YOU  LOST ENERGY."
182 IF (S<1) OR (E<1) THEN GOTO 3000
190 IF E<1000 THEN PR " CHECK! 'E' ENERGY!!!"
195 IF S<30 THEN PR " CHECK!!!  DATE!!!"
198 RETURN
200 IF Y<>V THEN RETURN
210 PR "E";:H=H+1
220 RETURN
230 IF D<>V THEN RETURN
240 PR "B";:H=H+1
250 RETURN
260 PR "K";:H=H+1
270 RETURN
```

```
300 REM KLINGON CHECK
310 IF R=0 THEN GOTO 360
315 A=#3000:U=0
320 IF ((#A=#(Z+15)) AND(#(A+1)=#(Z+20))) THEN GOTO 350
330 IF U=7 THEN GOTO 360
340 A=A+2:U=U+1:GOTO 320
350 #33E0=1:A=#3000:RETURN
360 #33E0=0:A=#3000:RETURN
1000 REM CONDITION OUT
1100 PR "  STAR DATE ";
1110 IF S<100 THEN PR "=";
1120 PR S
1130 RETURN
1200 PR "  ENERGY     ";
1210 IF E<3000 THEN PR "=";
1220 PR E
1230 RETURN
1300 PR "  KLINGONS     ";
1310 PR K
1320 RETURN
1400 PR "  QUADRANT";
1401 PR "      ";
1410 PR Q
1420 RETURN
1500 PR "  BASE       ";
1510 PR B
1520 RETURN
1600 PR "  POSITION";
1610 PR X;"-";Y
1620 RETURN
1700 PR "  QUAD KLINGNS";
1710 PR K
1720 RETURN
1800 PR "  CONDITION ";
1810 GOSUB 2000
1820 IF #33E0=1 THEN PR "GREEN"
1825 IF #33E0=2 THEN PR "YELLOW"
1830 IF #33E0=3 THEN PR " RED!!"
1840 IF #33E0=4 THEN PR " DOCKED"
1842 RETURN
1850 REM KLINGON DISTORQY
1855 IF R=0 THEN RETURN
1860 A=#3000:#(Z+10)=0
1870 IF (((#(Z+15)=#A)AND(#(Z+20)=#(A+1)))) THEN GOTO 1945
1880IF #(Z+10)=8 THEN GOTO 1910
1890 A=A+2:#(Z+10)=#(Z+10)+1
1900 GOTO 1870
1910 A=#3000:RETURN
1945 #(A+1)=20
1950 #A=10:PR "DISTORQYED",#(Z+15),"-",#(Z+20),"KLINGON!!"
1960  GOTO 1910
1990 A=A+1:GOTO 1870
2000 REM
2010 IF ((C=X) AND (D=Y)) THEN GOTO 2500
2020 IF E<3000 THEN GOTO 2600
2030 IF S<100 THEN GOTO 2700
2035A=#3000
2040 #33E0=1:#(Z+10)=0
2050 J=#A:A=A+1:L=#A:A=A+1:#(Z+10)=#(Z+10)+1:J=X-J:L=Y-L
2051 IF #(Z+10)=7 THEN RETURN
2060 IF J<1 THEN J=-J
2070 IF L<0 THENL=-L
2080 O=J+L
2090 IF #33E0=3 THEN GOTO 2900
2110 IF O<4 THEN GOTO 2930
2115 IF O<7 THEN GOTO 2970
2116 IF #(Z+10)=7 THEN GOTO 2050
2118 IF #33E0=2 THEN GOTO 2050
2119 GOTO 2050
2500 #33E0=4:RETURN
2600 IF E>1000 THEN GOTO 2780
2610 #33E0=3:RETURN
2700 IF S>40 THEN GOTO 2780
2710 #33E0=3:RETURN
2780 #33E0=2:A=#3000:GOTO 2040
2906A=#3000:RETURN
2930 #33E0=3:A=#3000:RETURN
2950 A=#3000:RETURN
2970 #33E0=2:GOTO 2050
3000 A=#3000:PR "WANT YOU PLAY AGAIN"::INPUT $A
3030 T=4404-E/100:A=#3000:IF T>300 THEN $A=" SPECIAL "
3010 IF T<301 THEN $A=" 1ST "
3020 IF T<250 THEN $A=" 2ND "
3030 IF T<180 THEN $A=" 3RD "
5040 IF T<120 THEN $A=" 4TH "
5050 IF T<60 THEN $A=" 5TH "
5060 PR " NIBL THOUGHT THAT YOU ARE",$A,"CLASS OF SPACE CAPTAINS."
5070 GOTO 3000
```

```
 PAGE=2

>REM SAMPLE RUN

>RUN

      ****** NIBL TREK ******

DO YOU NEED INSTRUCTION(Y OR N)? YES
THIS 'NIBL TREK' HAS ONLY FOUR COMMANDS.

 OP:      FUNCTION

 MS: MOVE TO DIFFERENT SECTOR
 MQ: MOVE TO DIFFERENT QUADRANT
 FK: FIRE TO KLINGON
 TW: TIME WARP
```

```
   12345678
 1 ..K.....  STAR DATE  3200
 2 ........  ENERGY     10300
 3 ......K.  KLINGONS      19
 4 K.......  QUADRANT       3
 5 ..E.....  BASE          10
 6 ....B...  POSITION 3 - 5
 7 .....K..  QUAD KLINGNS 4
 8 ........  CONDITION   RED!!
COMMAND? FK
TARGET POINT X? 3
TARGET POINT Y? 1
 FIRE FROM  1  4 KLINGON
 BASE WAS DISTORQYED!!

573 UNIT HIT FROM 7  3 KLINGON!!
DISTORQYED 3 - 1 KLINGON!!
```

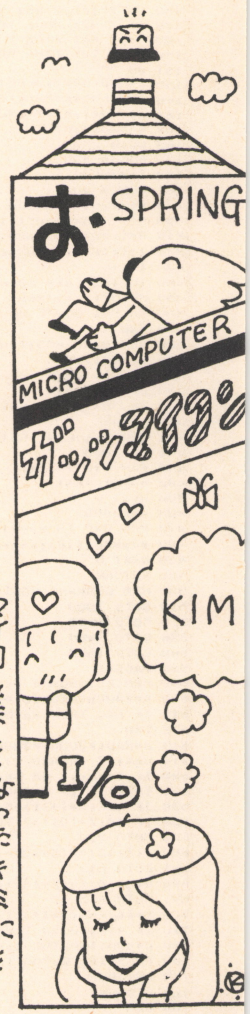
```
   12345678
 1 ........  STAR DATE  3199
 2 ........  ENERGY     9354
 3 ......K.  KLINGONS      18
 4 K.......  QUADRANT       3
 5 ..E.....  BASE           9
 6 ........  POSITION 3 - 5
 7 .....K..  QUAD KLINGNS 3
 8 ........  CONDITION   RED!!
COMMAND? FK
TARGET POINT X? 1
TARGET POINT Y? 4

447 UNIT HIT FROM 1  4 KLINGON!!

936 UNIT HIT FROM 1  4 KLINGON!!
 FIRE FROM  7  3 KLINGON
```

```
281 UNIT HIT FROM 5  6 KLINGON!!
 FIRE FROM  5  6 KLINGON
 BASE WAS DISTORQYED!!
DISTORQYED 7 - 3 KLINGON!!
```

```
   12345678
 1 ........  STAR DATE  3126
 2 ...E....  ENERGY     4024
 3 ........  KLINGONS      16
 4 ........  QUADRANT       1
 5 ........  BASE           5
 6 ...K....  POSITION 4 - 2
 7 ........  QUAD KLINGNS 2
 8 ........  CONDITION YELLOW
COMMAND? FK
TARGET POINT X? 4
TARGET POINT Y? 6
  MISSED!!

810 UNIT HIT FROM 5  6 KLINGON!!
 FIRE FROM  4  6 KLINGON
 BASE WAS DISTORQYED!!
```

```
   12345678
 1 ........  STAR DATE  3125
 2 ...E....  ENERGY     3036
 3 ........  KLINGONS      16
 4 ........  QUADRANT       1
 5 ........  BASE           4
 6 ...K....  POSITION 4 - 2
 7 ........  QUAD KLINGNS 2
 8 ........  CONDITION YELLOW
COMMAND? FK
TARGET POINT X? 4
TARGET POINT Y? 6
 FIRE FROM  5  6 KLINGON
 BASE WAS DISTORQYED!!

861 UNIT HIT FROM 5  6 KLINGON!!

429 UNIT HIT FROM 5  6 KLINGON!!
DISTORQYED 4 - 6 KLINGON!!
```

```
   12345678
 1 ........  STAR DATE  3124
 2 ...E....  ENERGY     * 1042
 3 ........  KLINGONS      15
 4 ........  QUADRANT       1
 5 ........  BASE           3
 6 ....K...  POSITION 4 - 2
 7 ........  QUAD KLINGNS 1
 8 ........  CONDITION YELLOW
COMMAND? FK
```



ONE-BOARD-BASIC COMPUTER

ADB-002

《仕　様》

①CPU	SC/MP II：クロック 4MHz
②BASIC ROM	：4 K BASIC
③RAM	：2114　最大24個(12Kバイト)
④入出力	：110ボー　ASC II
⑤外部記憶	：オーディオカセット(FSK インターフェイスオプション)
⑥電　源	：ボードのみ 5V 1A ADB-002 I/O……AC 100V
⑦寸　法	：ボードサイズ/300×80mm ：TVタイプライター/390×255×70mm

ADB-002 コネクタ

①②ピン GND

③ ピン RESET　この端子をLOWにするとリセットされる．この場合プログラムはすべて消えイニシャライズされる．

④ ピン TTY-OUT　テレタイプへの出力端子

⑤ ピン TAPE-OUT　オーディオカセットテープ・インターフェイスへの出力端子

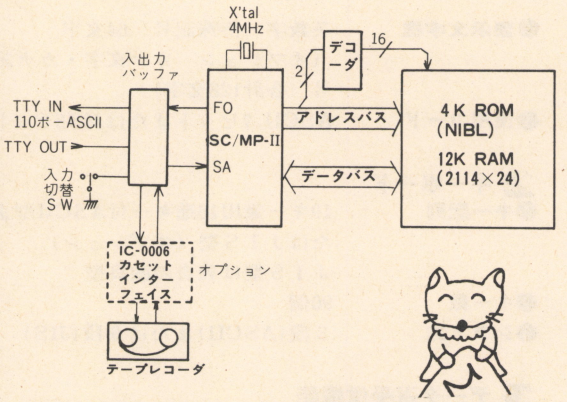
⑥ ピン INPUT SELECT　テレタイプとカセットとの入力切替え端子，オープンでテレタイプ，LOWでカセット入力となる．

⑦ ピン TAPE-IN　カセットからプログラムの読み込みを行なう入力端子

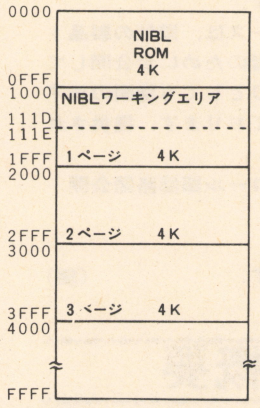
⑧ ピン TTY-IN　テレタイプからの信号を受ける入力端子

⑨⑩ピン　＋5V

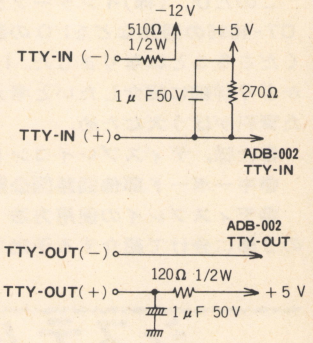
ADB-002ブロック図



メモリマップ



TTYとの接続方法



NIBL BASICについての説明

①すべての式は，16ビット整数であり＋32767～－32767まで扱うことができます．
②変数は26個，A～Zの文字が使用可能．
③関係演算子<，>，=，<=，>=，<>
④算術演算子　＋，－，＊，／
⑤論理演算子　AND，OR，NOT
⑥16進定数は＃マーク付の16進4桁以内．
⑦RND(a，b)は，乱数をa～bの間の数値で発生．
⑧MOD(a，b)は，a/bの剰余．
⑨STATは，SC/MPのステータスレジスタをアクセス．
⑩PAGEは，PAGE番号をアサイン．
⑪TOPは使用プログラムの専有エリアを10進数で表示．
⑫INPUT，PRINTは，文字を変数としても使用可能．
⑬GOSUBはサブルーチンへジャンプ．
⑭DO～UNTILはUNTILが真になるまで，DOループを繰り返す．
⑮FOR～NEXTは定められたステップでループを繰り返す．
⑯関接演算子，@はNIBLで最も強力なステートメント．これは，メモリの絶対番地をアクセスするコマンド．
例　@＃2000＝A…Aの値を2000番地に入れる(WRITE)
A＝@＃2000…2000番地の内容をAに入れる(READ)
⑰LINKはLINK(アドレス)で，アセンブラプログラムに移ることができ，アセンブラからは，XPPC P3で，BASICに戻ることが可能．
⑱マルチステートメント，1ラインに2つ以上のステートメントを使用するときは：で区切る．
例　10　INPUT　A：PR“NIBL”：INPUT　B
⑲マルチページハンドリング．PAGE1，2，3は，それぞれ独立に使用可能．各ページからページへは，PAGE＝nで移ることができる．PAGE2以降はROM化が可能．

NIBLエラー表示

AREA：ユーザーエリアがもうない
CHAR：文字入力ミス
DIVφ：φの割算を実行
END”：“ ”を使用したとき終りの”がない
FOR　：NEXTなしのFOR
NEST：ネスティングリミット
NEXT：FORなしのNEXT
NOGO：行番号がない
RTRN：RETURNがない
SNTX：文法ミス
STMT：不適当なステートメント
UNTL：DOなしのUNTIL
VALU：入力値が不適当

CONTROL/U：一行削除
CONTROL/C：ブレーク
CONTROL/H または SHIFT/O：バックスペース

家庭用TVで使える？

64カラム×16ライン×4ページ

全回路図一挙大公開

キャラクタディスプレイターミナル ICT-4096

（インターフェース技術部）

ＣＲＴターミナルの必要性は，マイコンを使っている人ならだれでも感じているでしょう．Ｉ/Ｏでも，たびたび製作記事を紹介しています．

このたび，(株)インターフェースは，同社の製品ＩＣＴ-4096の回路などをI/Oの読者のために全公開してくださることになりました．Ｉ/Ｏとしても誌面の許すかぎり詳細に紹介したいと考えております．提供された資料がぼう大なため，

●仕様，ディスプレイコントロール部回路図公開
●キーボード部他回路図公開
●ディスプレイの使用方法

の３部に分けて紹介する予定です．（編）

システム概要

キャラクタディスプレイ装置ＩＣＴ-4096Ｓは会話型モードのＣＲＴキャラクタディスプレイで，テーブルタイプ一体構造のコンパクトな装置です．64カラム×16ライン×４ページの文字表示能力を持ちます．

基本仕様

1 表示機能

❶使用ＣＲＴ	家庭用トランジスタ式，またはモニタＴＶ
❷画面サイズ	９～12インチ程度
❸表示文字数	64カラム×16ライン×４ページ 4096文字
❹文字構成	５×７ドットマトリクス
❺文字カラム間隔	１カラムドット
❻文字ライン間隔	５ロードット
❼表示文字色	白色黒バックまたは黒色白バック（リバース）ハイライテイングにより任意の文字のみ白黒反転
❽表示方式	ラスタースキャン・完全飛越走査
❾走査レート	60Hz（30画数）
❿カーソル	アンダーラインブリンク(3.75Hz) ブリンクオフ（データ受信後約１秒間）
⓫表示文字種	英数字・特殊記号　64文字（オプション　カナ文字・カナ記号　合計128文字）
⓬使用コード	ASCII 7ビットまたはJIS8ビット

2 キーボード

❶キー配列	10キー兼用16進キー付ASCII型またはＪＩＳ型（オプション） ＪＩＳ型は独自の改良型
❷キー数	90個
❸シフト数	３段(ASCII)または６段(JIS)

3 データ送受信機能

❶送受信モード	会話型
❷データの型式	シリアル

4 表示画面コントロール機能（キーボードより）

❶スクリーンクリヤ	ＣＬＲキーによる全画面消去
❷ラインイレース	⇧キーによるシフトアップ後の第16ラインの消去
❸スクローリング	スクローリングコントロールキーによる表示画面のスクロールアップ・スクロールダウン（ラインイレーズは行なわれない）
❹カーソルコントロール	カーソルコントロールキーによるカーソルのアップ・ダウン・フォワード・バックワード・リターン・ニューライン移動
❺オートディレイリピート	上記の２・３・４の機能はキーを押し続けると約0.3秒より連続動作（４のフォワード・バックワードは7.5Hzその他は3.75Hzの周期）
❻タブ機能	TABSETキーによるカラムの任意指定タブＴＡＢキーによりセットされたカラムにカーソル移動

I/Oプラザ

▶新潟のホビースト注目!!　先日I/Oを読んでいたら新潟の人の投稿されていたのが目に入った．地方の人はI/Oに秋葉原情報がのっても，なかなか部品や各種I/Oカード，マイコンシステムなどのカタログ，購入がむずかしい．小生も新潟から出て13年になるが，高校時代，ハムにだいぶこったことがある．そのとき，必要なものがなかなか手に入らないことが多く，仲間との連絡もつかずに困ったことが多かった．もし，ハムの仲間で東京方

写真1　ICT-4096

写真2　インターフェース社のマイコン・システム
MIC ACE-80を組み込んだところ

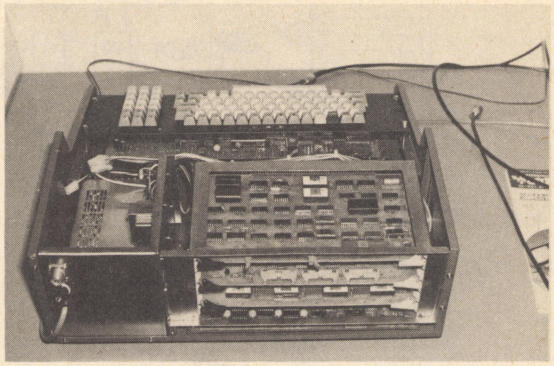
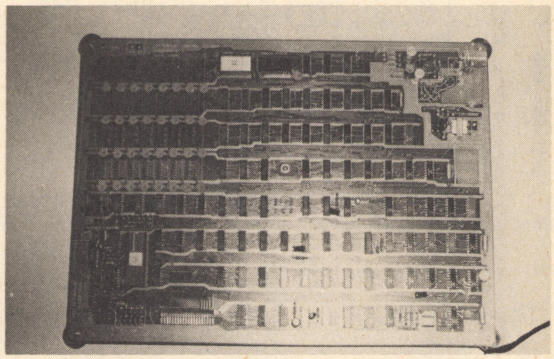


写真3　ICT-4096 ボードサイズ 410×295mm
130(IC)，3(トランジスタ)，1(ダイオード)



❼ハイライティング　HILITEキーを併用することにより任意の文字を白黒反転し表示

❽リバース　切り換えスイッチにより全画面の白黒反転（黒文字白バック）

5 コントロール・コマンド

❶スクリーンクリヤ　8C(Hex)コードによる全画面消去

❷改行動作　ＮＬコードによるニューライン動作またはＣＲ・ＬＦコードによる復帰改行動作

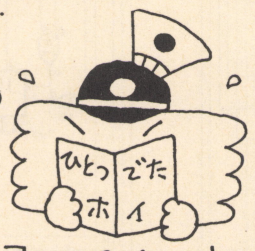
❸カーソルコントロール　８Ｄ・８Ｅ・８Ｆ・０Ａ・０Ｄ(Hex)コードにより、それぞれカーソルがアップ・バックワード・フォワード・ダウン・リターンに移動

❹ハイライティング　８Ａ(Hex)コードを受信するとそれ以降の文字は白黒反転で表示され８Ｂ(Hex)コードを次に受信するまでこのシフトを続ける．

❺オーディブルアラーム　標準仕様ではすべての受信キャラクタに対してアラーム音を発生しますが，オプションでキーボードからの送信キャラクタおよびＢＥＬコードを受信した時のみアラーム音を発生する．

6 切換スイッチ

❶ONLINE—OFFLINE (LOCAL)
❷FULL—HALF (オプション)
❸SCROLL—OFF
❹REVERSE—NORMAL
❺POWER ON—OFF



コンパ全出席!

7 表示ランプ

❶カナシフトランプ　(ＬＥＤランプ赤)
❷POWERランプ　(ＬＥＤランプ赤)
❸ERRORランプ　(オプション)

8 ライン・インターフェイス

❶データ伝送回線型式　20mA (単流) カレントループおよび電圧インターフェイス (ＴＴＬレベル)

❷通信方式　全二重または半二重(オプション)

❸データ信号速度　75・110・150・300・600・1200・2400・4800・9600・19200bps (ジャンプワイヤーで選択)

❹同期方式　調歩同期式

❺キャラクタ構成　スタート１ビット，データ７または８ビット，ストップ１または２ビット　合計９または10または11ビット構成

❻パリティ　標準仕様はノーパリティまたは０

❼符号コード　ASCIIまたはＪＩＳ

9 オプション

❶ＪＩＳ仕様
❷FULL—HALF切換
❸音響カップラ・ＣＭＴコントロール
❹ＢＥＬ
❺MICACE—80内蔵インテリジェント仕様
❻その他の仕様

10 入力電源

ＡＣ100Ｖ±10%　50～60Hz
25VA　20W (最大)

11 接地

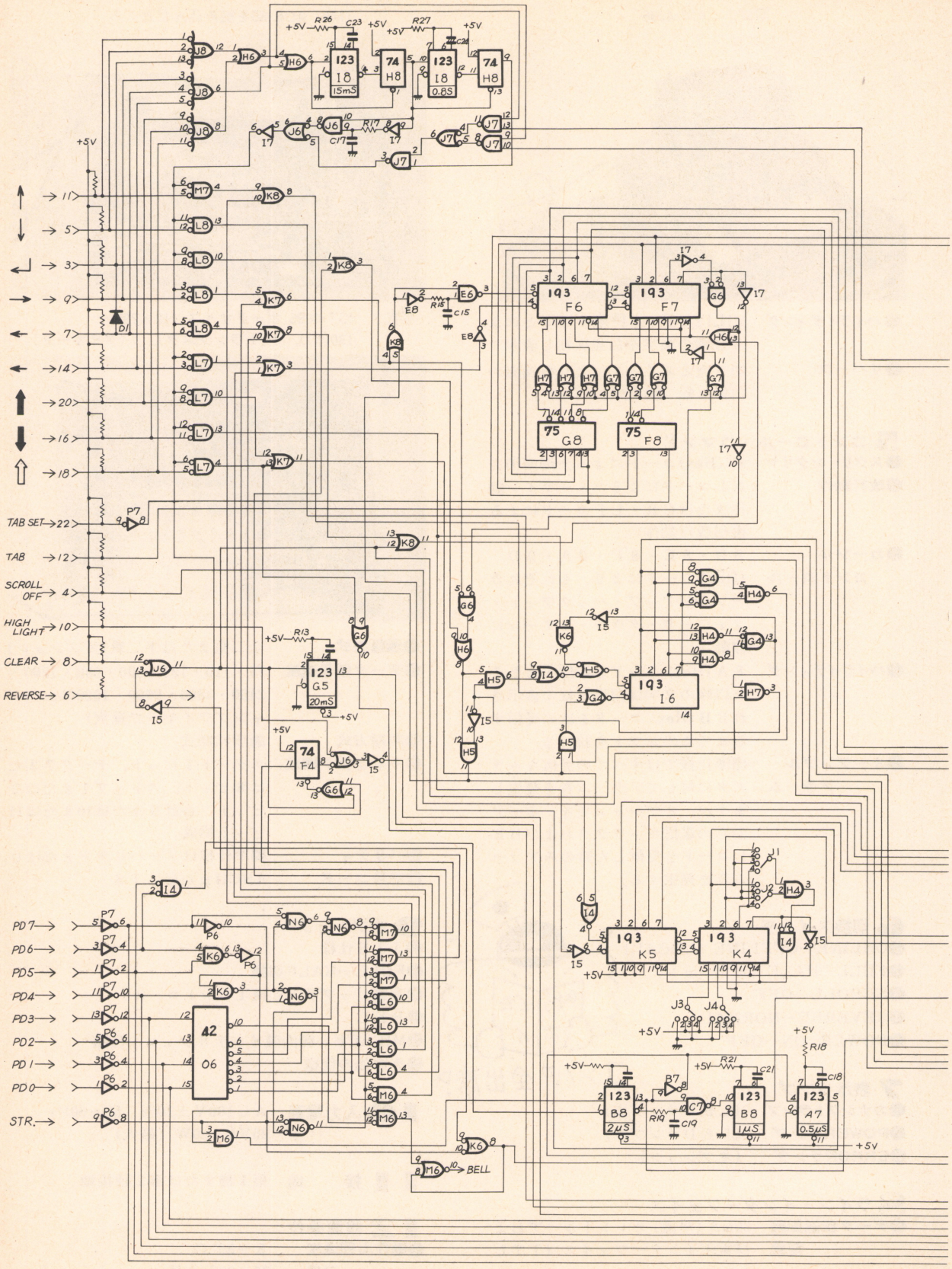
第１種または第２種接地

12 設置条件

❶動作周囲温度　5～35°Ｃ
湿度　35～80%ＲＨ

面にいて，２ヵ月か１ヵ月に１度これる人がいたらと思ったものである．
最近小生は新潟へ行くチャンスが多くなった．もし新潟でマイコン・ファンがおるならば，ぜひ連絡してほしい．最近のマイコン情報や部品の購入ぐらいは手伝えないかと思う．それに，新潟にマイコンクラブをつくって，多くの仲間とマイコンをさかなにしてだべろうではないか．マイコンクラブといってもどこのクラブにも属さない

ICT-4096



フリーなマイコンの仲間の集まりにしたいと思う．
〔連絡先〕〒188 東京都田無市向台町5-4-1 第3宿舎 田中 隆

全回路図

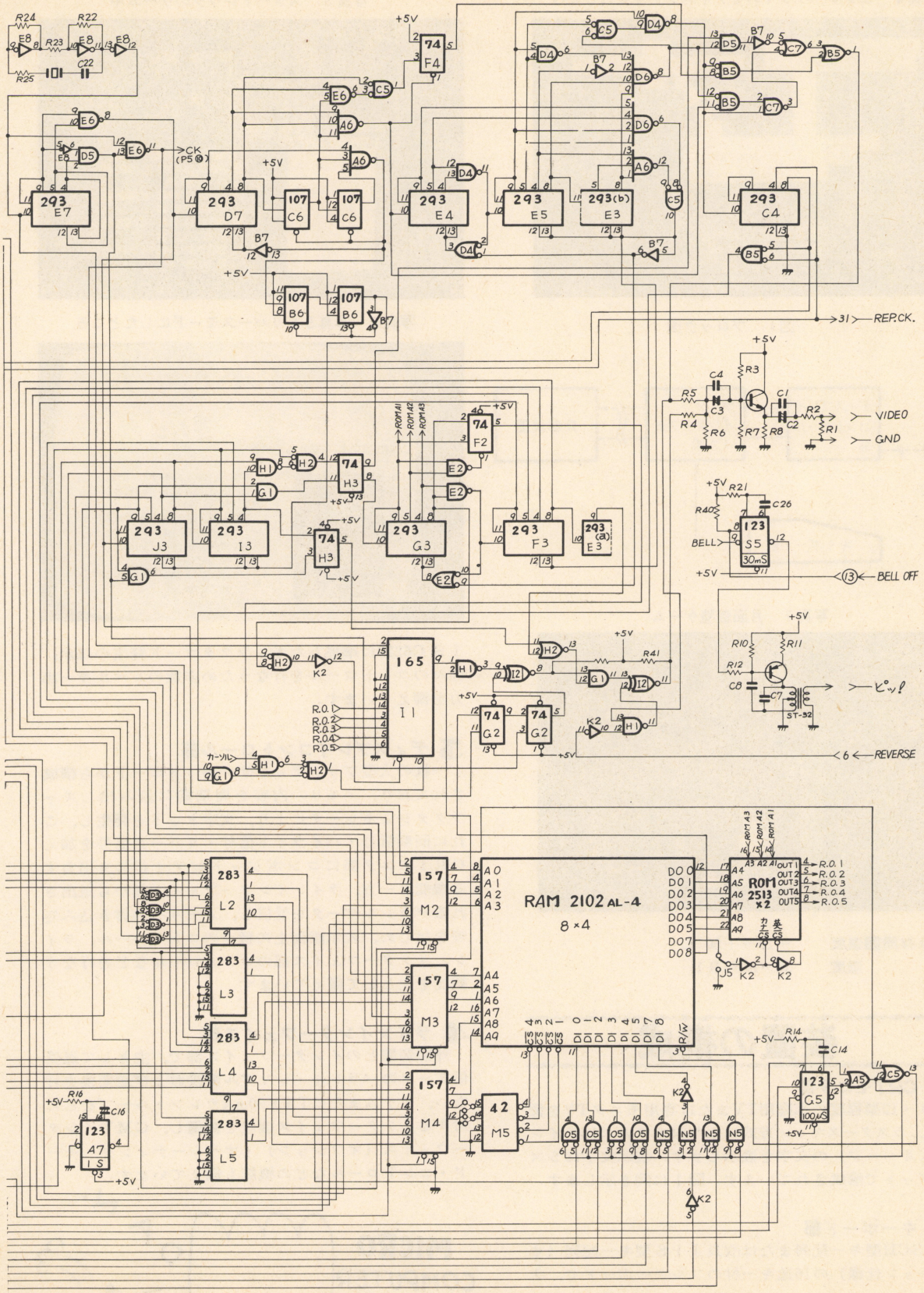

R24
R22
R23
R25
C22
E8
E6
D5
E7
293
CK (P5 ⑩)
D7
C6
107
B6
B7
+5V
74
F4
C5
D4
D6
A6
E4
E5
E3
293(b)
C4
B5
C7
31 REP.CK.
R3
C4
C1
C3
R5
R4
R6
R7
R8
C2
R2
R1
VIDEO
GND
R21
C26
R40
123
S5
30mS
BELL
BELL OFF
R10
R11
R12
C8
C7
ST-52
ピッ!
REVERSE
F2
H1
H2
H3
G1
J3
I3
G3
F3
E2
ROM A1
ROM A2
ROM A3
165
I1
R.0.1
R.0.2
R.0.3
R.0.4
R.0.5
R41
G2
K2
カーソル
L2
L3
L4
L5
283
M2
M3
M4
M5
157
42
RAM 2102 AL-4
8×4
A0
A1
A2
A3
A4
A5
A6
A7
A8
A9
DO1
DO2
DO3
DO4
DO5
DO7
DO8
R/W
ROM 2513 ×2
OUT1
OUT2
OUT3
OUT4
OUT5
J5
R14
C14
G5
100μS
R16
C16
A7
A5
05
N5

写真4　エンタープライズをディスプレイしたところ

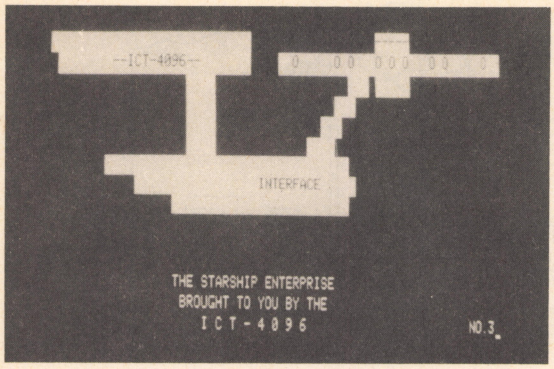


図1　ブロック図

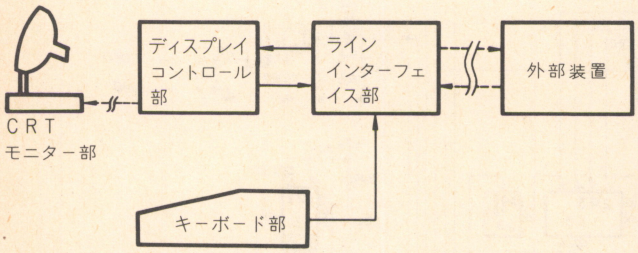
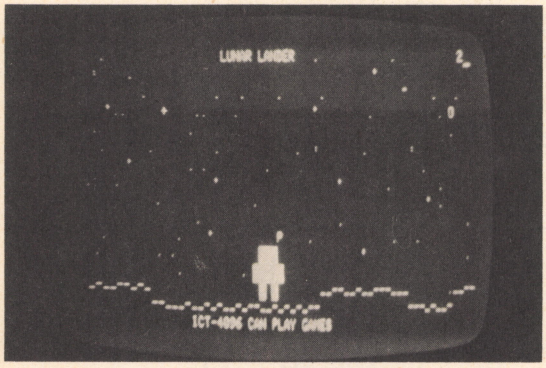


写真7　月面着陸ゲーム



❷保存周囲温度　－10～＋50°C
湿度　35～80%RH

装置の構成

1 CRTモニタ部

9～12型程度の家庭用TVまたは専用モニタTVを使用し，ラスタースキャン方式により64カラム×16ライン（×4ページ）の文字を表示します．表示文字は5×7ドットで構成されています．**図1**に例を示します．

2 キーボード部

ASCII型キー配列または改良ＪＩＳ型キー配列（オプション仕様）の16進キー付のフルキーボードで，ＪＩＳ C6220に準拠したキャラクタコード発生のほか，種々のコントロールを行なうため多数のレベルキー出力を備えています．

写真5　スタートレックのゲーム中

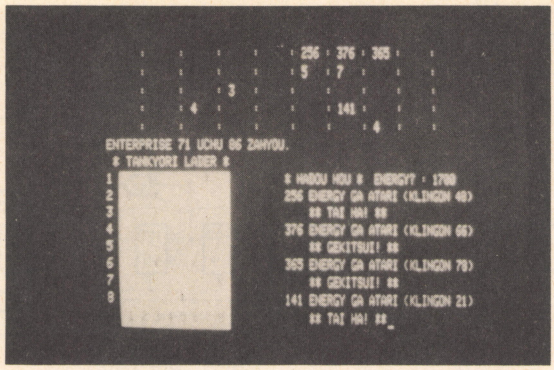
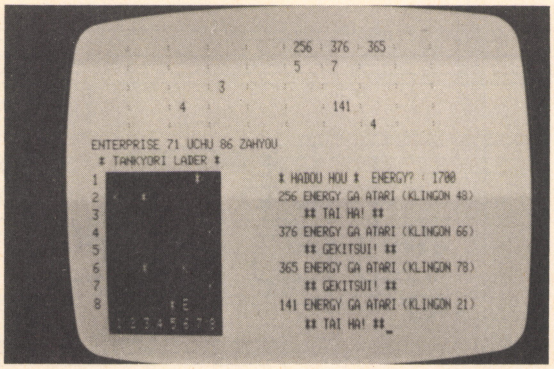


写真6　写真5をリバースモードにしたところ

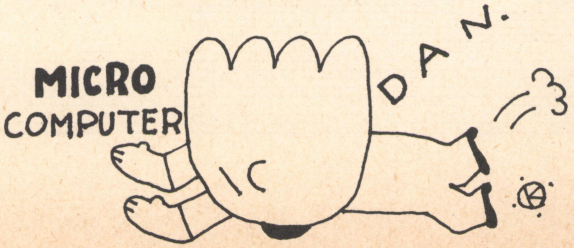


3 ディスプレイコントロール部

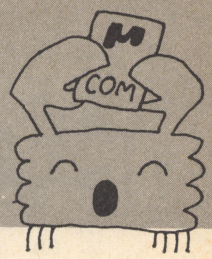
一枚の大型プリンテッドサーキットボードから構成されており，メモリの内容を周期的に読み出しキャラクタジェネレータにより，文字ドットを発生し，これに同期信号・ハイライト信号・リバース信号を加えＣＲＴモニタ部にコンポジットビデオ信号を出力する機能と一方，ラインインターフェイス部から送出されるパラレルデータを受信し，メモリへの書き込み処理をはじめ，表示画面上の種々のコントロール，ライン，インターフェイス部のコントロールなどを行なう機能を主として備えています．

4 ラインインターフェイス部

外部装置とのインターフェイス部で，主として送受信データのパラレル・シリアル変換および逆変換を行ない，モデムまたはTTY20mAカレントループなどに対するインターフェイス機能を装備し，ＣＭＴインターフェイス（オプション）・オペレーティング・モード・コントロールなどの機能も備えています．



カラーキャラクタ・ディスプレイの製作



小林秀雄

T誌に掲載された4004の製作記事を参考にした4040の自作コンピュータや，TTLのコンピュータを色々いじってみていたのですが，I/O誌の6800，8080や，Z80の製作記事とかBASICの記事に刺激され，H68/TRを購入しました．

しかし，自作派の一人として，I/Oは自作しなければと，TVディスプレイ製作を思いたちました．世の中カラー時代，これを何とか，カラーディスプレイにしようと考えていたところ，I/O誌4月号に白黒TVゲームのカラーアダプタの回転が載っていましたので，これをいただいて独創的なものを作ろうとしたのですが……悪戦苦闘1ヶ月．

一応完成しましたのでここに紹介します．(自己流の回路で何とかデッチ上げたいという感じです．)

構成

図1のブロック図に示すとおり，一般的な構成です．画面は回路を簡単にするため，文字カウンタに32進，行カウンタに16進カウンタを，それぞれ使用し，一字の構成も8×16ドットとしています．(図2参照) そのため，カウンタは16段のバイナリー・カウンタで良く，回路が簡単になります．

では，各ブロックの説明に入りますが，数多くの回路例がI/OやT誌などに発表されているので，ディスプレイの原理やCPUとのインターフェイスなどは，それらを参考にしてください．(文章を書くというのは，ハンダ付けより難しいネ……ホント)

OSC & カウンタ回路

カウンタは，16段のバイナリー・カウンタで，その出力が60Hzになればよいのですから，

OSCの発振周波数は

$$2^{16} \times 60\text{Hz} \fallingdotseq 4\ \text{MHz}$$

となります．(図3)

最近のTVは，シンクロ・ツマミがパネル面に出ていないものが多いので，X-talは，できるだけ周波数の近いものを使用するようにします．ディスプレイの専用モニタがあれば良いのですが，家に一台しかないテレビをモニタに使用するという場合は，ワンタッチで切り換えができないと，家族の非難を一身にあびることになりますから，ご用心．(お母さん，ぼくのコンピュータどこにいったのでしょうネ？ということになってはたいへん！)

カウンタには，C-MOSの4040 (12段バイナリー・カウンタ) と，TTLの7493をシリーズにして使用しているのですが，OSCの発振周波数が4 MHz前後なので，7493で分周してから，4040にいれています．

C-MOSとTTLのインターフェイスですが，TTLからC-MOSをドライブする場合は，TTLの出力を，抵抗で＋5Vにプルアップする必要があります．また，C-MOSでLSタイプのTTLをドライブする場合は直接ドライブできます．(C-MOSによるかもしれませんが，だいたいLS1個のドライブ能力があるようです．)

シンクロ信号は，カウンタの出力を74123に入れて，その出力をEX-ORで合成した簡単なものです．74123の時定数は，水平同期パルスが7 μs，垂直同軸パルスが250μsに設定してあります．

図1

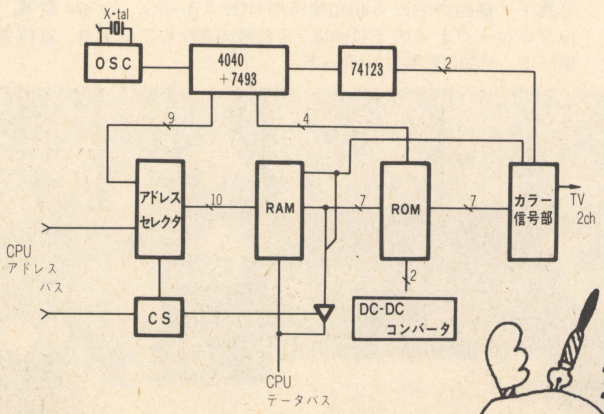
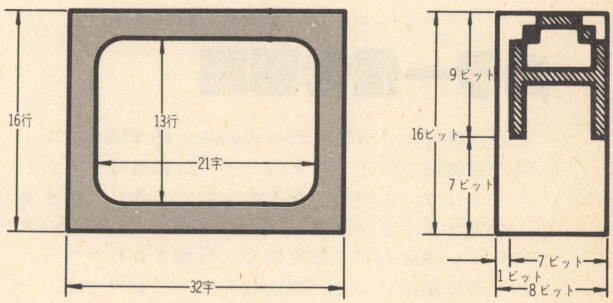


図2



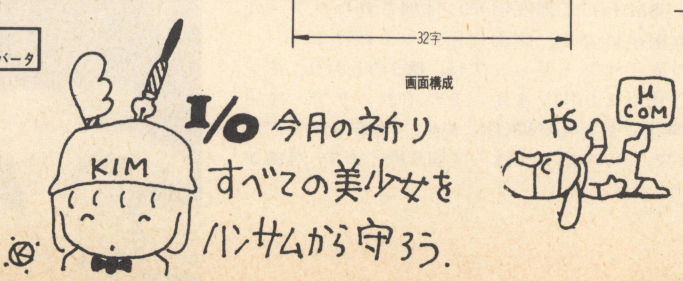
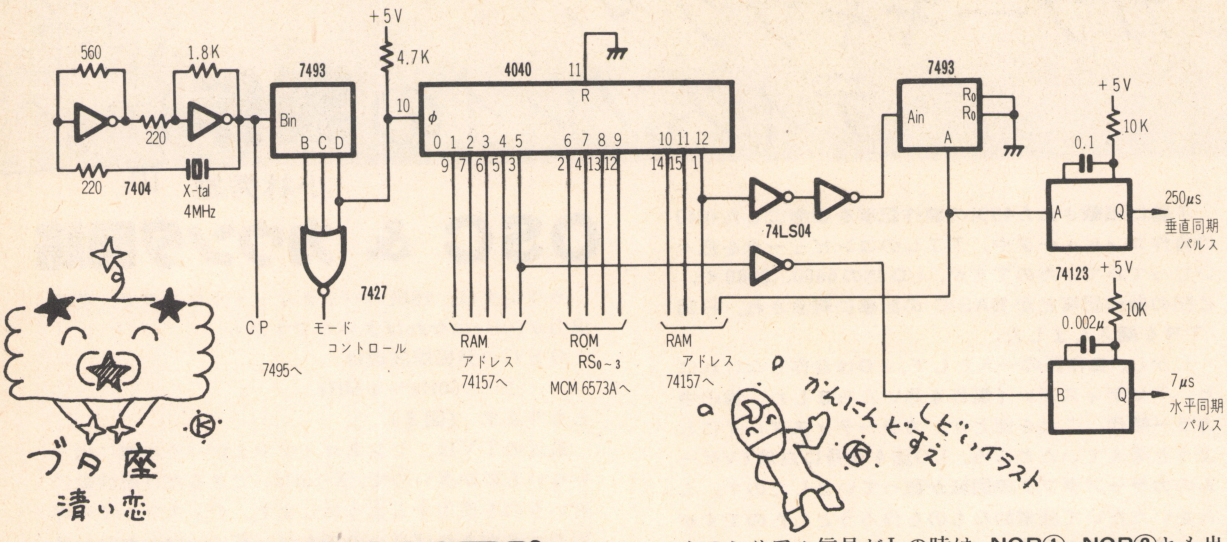


図3　カウンタ部



ROM & RAM回路

RAMには，**2102**を8個使用し，そのうち7個（D_0～D_6）をキャラクタの指定に，残り1個（D_7）を色指定に使用します．バイト単位なので，CPUのメモリの1部として利用できます．

データ入出力は，トライステート・バスICで接ぎ，CPUのデータバスに接続します．私の場合はH68/TRのバスラインが負論理のためと，手持ちのICの関係で図4のようになっています．アドレスバスの切り換えは**74157**を使用し，CS回路の信号により切り換えています．キャラクタ・ジェネレータのROMはモトローラの**MCM6573**を使用しています．このICは3電源で，5Vから－5Vと＋12Vを作るDC-DCコンバータが必要です．私はROMのデータシートにのっている回路を使用しています．

ROMの出力は**7495**にロードされ，シリアル信号に変換されます．3入力NORで**7493**の出力がすべて〝L〟の時を検出し，**7495**の動作モードをパラレルに切り換え，最初のクロック・パルスによりROMの出力をロードします．次に，**7493**の出力が変化するので，NORの出力は〝L〟になり，シリアルモードに切り換わり，クロック・パルスによりシフトされていきます．

カラー信号回路

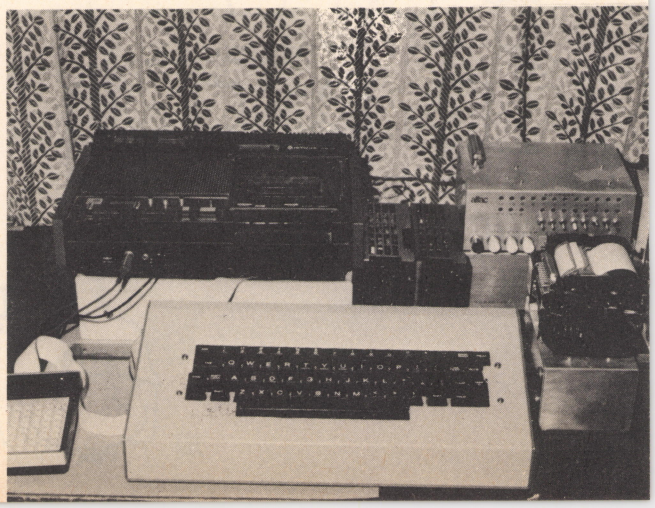
この回路はI/O '77．4月号の回路とほぼ同じです．

動作原理は，I/O '77．4月号や'77.12月号にくわしくのべられているので，参考にしてください．要するに，水平ブランキング期間に付加されたカラーバースト信号（3.58MHz）と輝度信号に付加されたサブ・キャリアの位相差により，画面に色がつくわけです．

位相差の違うサブ・キャリアは，**図5**のとおり，インバータとCRにより作ります．それぞれのサブ・キャリアを**NOR①**，**②**と**NAND①**に入れ，**7495**のシリアル信号とRAMのD_7の出力によって切り換えます．**7495**からのシリアル信号がLの時は，**NOR①**，**NOR②**とも出力が〝L〟になり，**NAND①**より緑のサブ・キャリアが出力されます．これがカラーバーストとバックの**緑**色になります．シリアル信号が〝H〟の時は，**NAND①**は〝H〟に固定され，RAMのD_7が〝L〟の時は，**NOR①**より**ピンク**のサブ・キャリア，〝H〟の時は**NOR②**より**青**のサブ・キャリアがそれぞれ出力されます．

NOR①，**NOR②**，**NAND①**の出力と同期信号は抵抗で合成し，TR_1のベースに加え，RF信号を変調しています．**NAND①**の出力に入っているダイオードは，文字の輝度を下げるためのものです．カラーバースト信号と水平同期パルスとのビートで，文字がゆれることがあります．その時は，4MHzのメイン・クロックの周波数を少しずらせば良くなります．(ゆれの速さに人間の目が追いつかなくなる．)また，カウンタが動作することで，＋5Vが変動し，画面にシマ模様がでることがありますので，パスコンは，0.1μFと10μFぐらいの電解コンデンサをペアにして，IC3個毎に1個付けると良いでしょう．

写真1　後段の右から4040使用のKOBAC-40S，5V-6A電源，テープレコーダとその下にH68/TR前段の右からプリンタ，自作キーボード，H68/TR用キーボード．



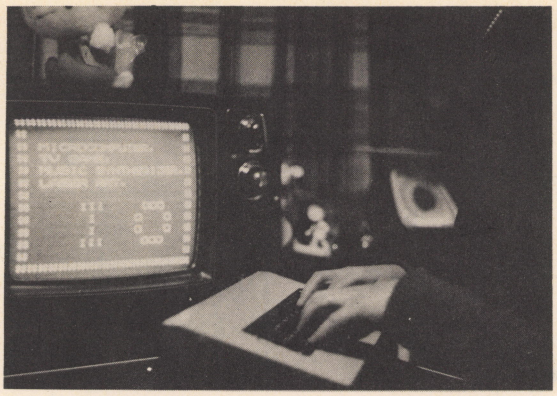
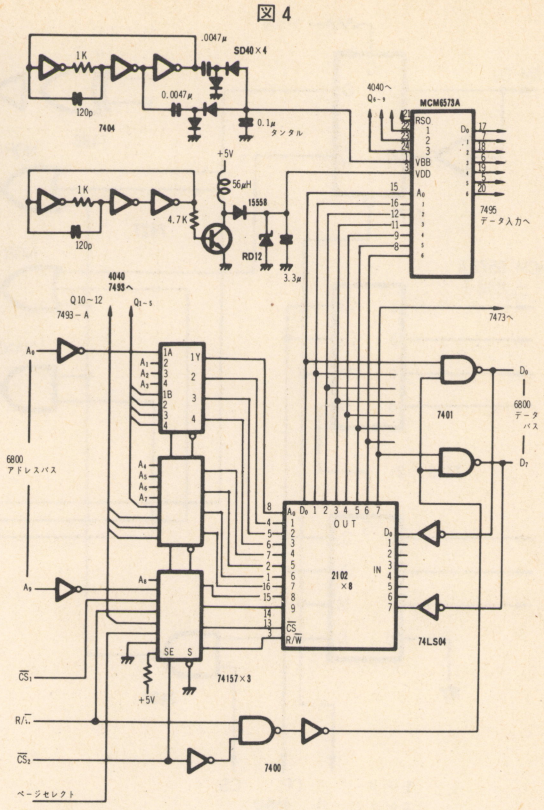


図4



一般のディスプレイで 文字に色をつけるには

■カラー信号のサブ・キャリア（3.58MHz）に近い周波数をメインクロック（4 MHz）に使用したため，1ドットに色をつけることができました．

現在，32字×16行が一般的になっているので，今回の回路を参考にして手物のディスプレイをカラー化するというわけにいかず，あまり参考にならなかったのではないかと思っています．ここで紹介するのは，32字×16行の物でもカラー化できる，カラー・アダプタです．

■1ドットに色をつけるのは，1ドットの時間が約0.25μs以上でないと無理のようです．今回の回路でクロックを4.6MHz まで上げて見ましたが色ズレがはげしくなり，見づらくなりました．

32字×16行のディスプレイのメインクロックは6MHz台ですので，1ドットにサブ・キャリアをのせることは無理です．それではどのようにすれば文字に色がつくか？

ここでディスプレイのリフレッシュ用ＲＡＭのアドレスは，文字を表示するブロックの位置を指示しているのを思い出してください．

■ブロックは図1のように7×16ドットとなっています．(物により8×8，7×12などいろいろありますが，私の回路で説明します．)このブロック単位で色をつけるわけです．(ここまではカラーグラフィック・ディスプレイにほぼ同じです．)そして，このブロックの中で，文字を構成するドットがはいった時だけ輝度を上げ，そしてバックの色が画面に表われないよう調整するわけです．

このようにすると，文字だけがカラー化されて見えることになります．ＳＣ（サブ・キャリア）の波形としては，図2のようになると思います．(シンクロスコープで観測したわけではなく想像ですが．)

■ここで問題なのは，ＳＣと文字構成用ドットが入力された時の波高値の差です．図3のようにSCとドットの位相差により波高値の差が少なくなったり多くなったりするため，ドットの前後がチラチラするようです．これは，文字とバックのコントラストとバックのＳＣのレベルが問題になるので，ＳＣのレベルを調整すればいくらか良くなるのではないかとも思いますが，まだ実験していません．今回はバックの色が通常見えるようにして，ＴＶの方を調整して暗くおとすようにしています．

理由はキャラクタの中のＳＰを使うと，32×16ドットのグラフィック・ディスプレイとして使用できるからです．もちろんその場合も文字が表示できます．ただ文字のバックが見えますから画面のバックと同色を指定しないと，不自然になります．また，文字は輝度が上っていますので白っぽく見えます．回路は図4に示すとおりＩＣ5個で構成された簡単なものです．色指定のデータは，RAMのD_6，D_7を7473でラッチして使用しています．

英字とカナ文字が使用できるＲＯＭだと英字2色，カナ文字2色の指定となります．ラッチのパルスは，パラレル・シリアル変換用シフトレジスタへのラッチパルスを使用しています．ブランキングの信号で，74151からカラーバーストのSCを出力させ，また，シリアル・パルスを切っています．なお，各抵抗は若干調整する必要があるのでしょう．

■この方法を実験するため，今回の物を32字×12行に改造して使用しました（メインクロック6.5MHz)ので，一般に市販されているディスプレイでは，ためしておりません．各自でアダプタとディスプレイの接続はくふうしてみてください．

図5　カラー信号部

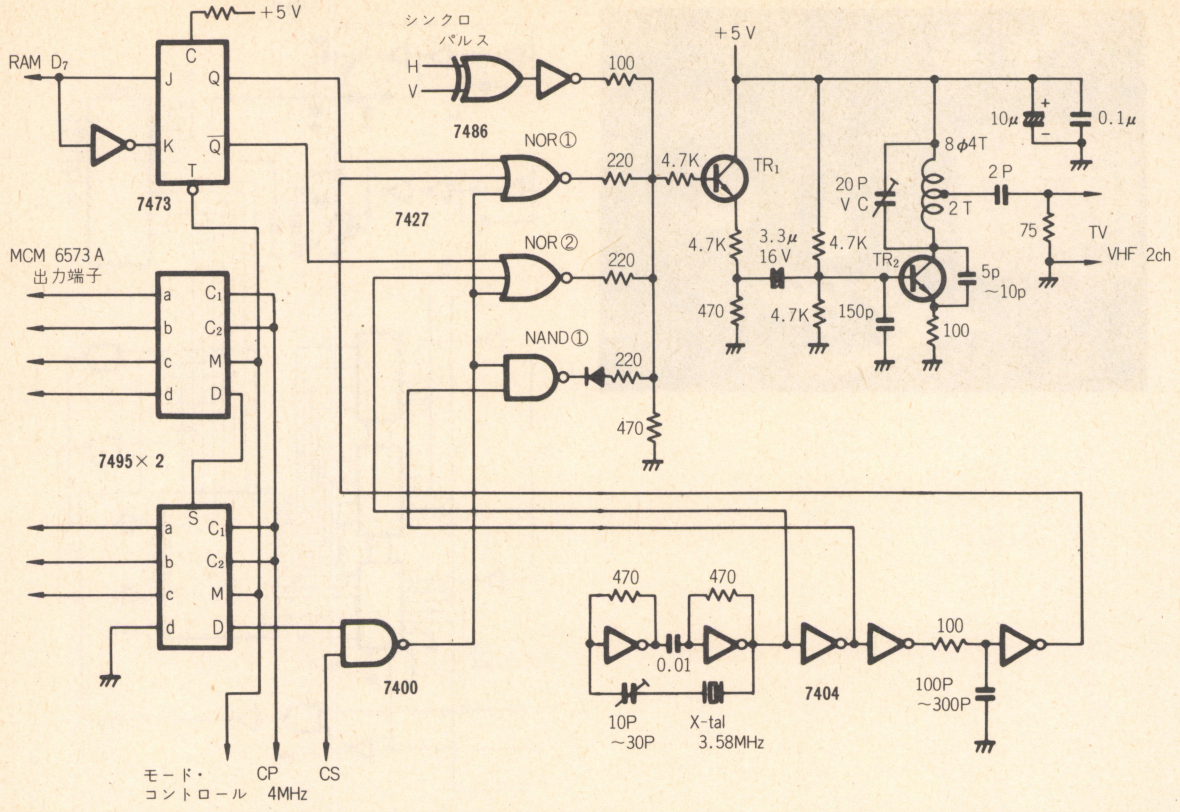


図2

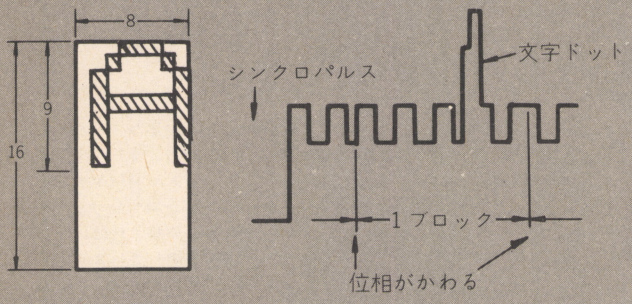
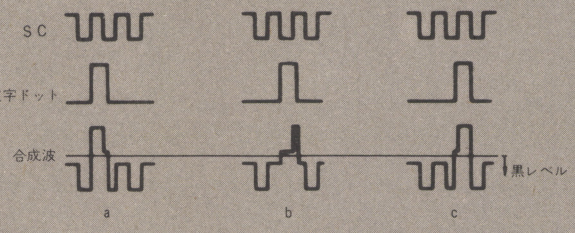
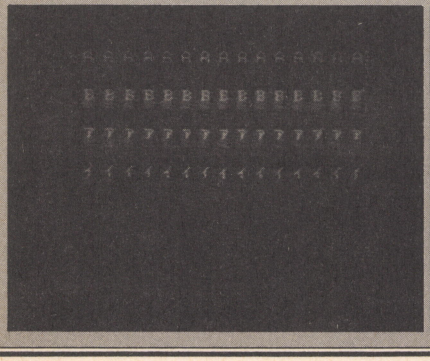


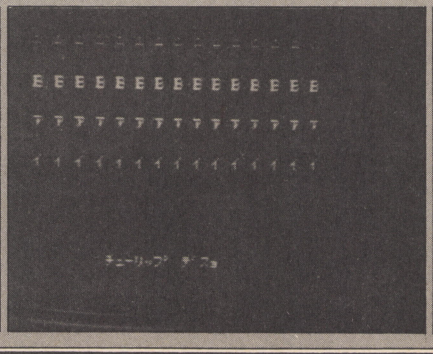
図3



キャラクタ表示例(バックを明るくしてみる)



キャラクタ表示例



グラフィックディスプレイとして使用した例

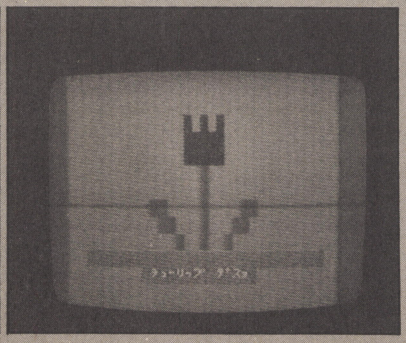
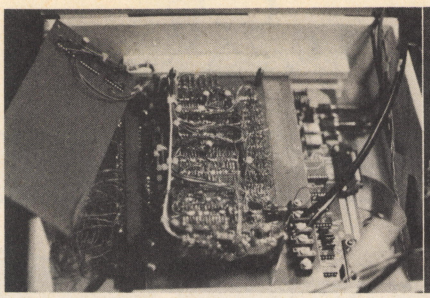
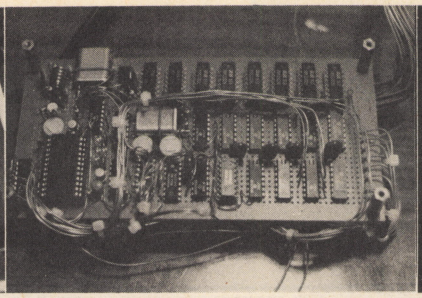
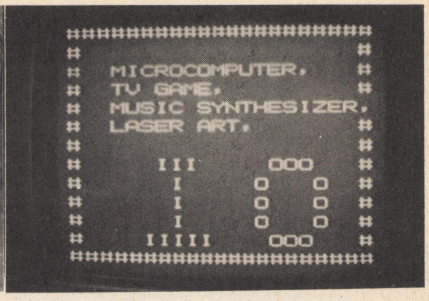


写真2　実装状態下にみえるのがH68/TR　　写真3　カラーディスプレイ本体　　写真4　表示例







これから作る人へ

以上で一応説明を終えますが，この記事を参考にして，ディスプレイを製作しようと考えられる方（何てステキな人でしょう！）には，この回路図どおり作ることは，あまりおすすめできません．というのは，手持ちのＴＴＬを中心に回路設計したので，かなり部品数がふえてしまったからです．各用途に適したＩＣを使用すれば，かなりへらせると思います．例えば，ＲＡＭは４Ｋスタティック２個に，**74123**は，LSタイプにする（バッファがいらなくなる．）といった具合です．また，どの程度の字数までカラー化できるか試してみたいものです．キャラクタ・ジェネレータのＲＯＭにＰ-ROMを使用し，英文またはカナ文字と図形（ペットのキーボードを参考にする）をプリセットして，カラーキャラクタ＆グラフィック・ディスプレイにすることもできるでしょう．

なお，１字の構成は，5×7ドットにした方がP-ROMのメモリ容量や表示字数の点で有利かと思います．案だけでまだ製作していないので（もうクタビレタ）どなたか挑戦してください．

■参考文献

●C-MOSについて

1)一杉　勝：C-MOS応用回路とトラブル対策，CQ出版

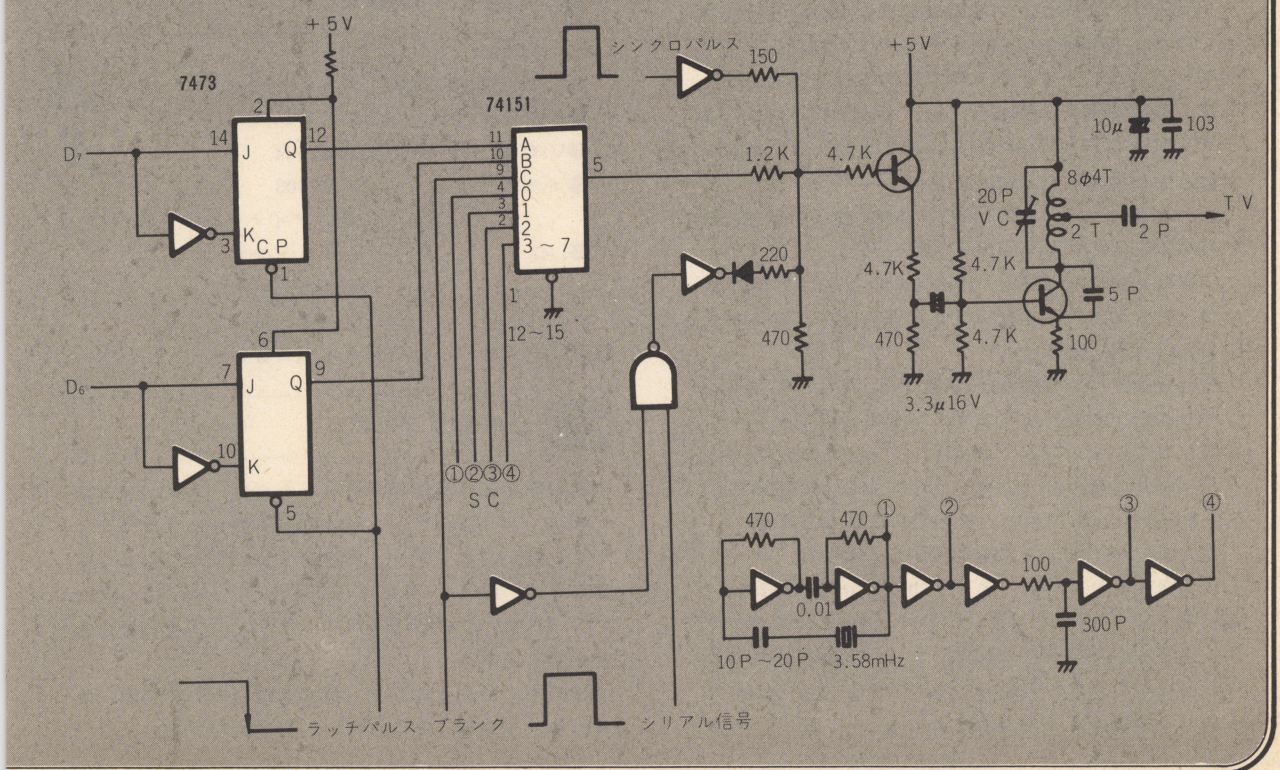
●キャラクタ・ディスプレイについて

1) I/O　1976，11月号，p6
2) I/O　1977，4月号．p14
3) I/O　1977，6月号，p28
4) I/O　1977，12月号，p49

●カラー回路について

1) I/O　1977，4月号，p42
2) I/O　1977，12月号，p18
3) カラーテレビジョン受像機編，日本電子工学院出版部

図4　ROM & RAM部



MEK6800D II
Video/Casette Interface
8KダイナミックRAMによる

BASICシステムの作り方

梓　峰之

はじめに

マイコン・ブームがやってきて2年ほどたち，ホビーストのあいだにも，かなり明確な区別ができるようになってきました．キットを購入してメーカーの提供するソフトのみ走らせている人，自分でソフトを開発して遊ぶ人，すべて自作派の人とさまざまに分れています．

はじめから自作するほどハードに強くないけれど，購入したキットを拡張してせめてBASICを走らせたいと考えているあなたの手助けになればと考えています．キットを発売しているメーカーが周辺ボードもすべてそろえているかと言えば，残念ながら答えはノーです．他社製品を組み合せてシステムを作るのは，オーディオマニアが自分の好みに応じてアンプ，スピーカなどをそろえるのと同じです．

ここではモトローラ MEK6800D II に富士通のVideo/Cassette Interface (MB2504)，8KダイナミックRAM(MB2303)．それにI/O '77年9月号付録についたソノシートを使って4K BASICが走るようにしたいと思います．

他社製品どうしを組み合せたときは，かならず多かれ少かれ改造が必要となります．できるかぎりパターン変更などをしない方針でドッキングしました．この点バスに関しては，モートローラのキットと富士通のL KIT-8はコンパチブルなので非常に楽になります．

RAMにダイナミック型を使用した理由は，ボードとして販売されている，ビット当りのコストが安い，消費電力が少ない，などによります．今後，16Kダイナミック RAMが安価になれば，チップ8個で16Kバイトの容量のボードが可能になるのです．ここで，ホビーストの時代の先き取りをしましょう．

現在キット類でダイナミックRAMがすぐ使用できるようになっているのは，L KIT-8だけだと思います．

あなたのMEK 6800 D IIもダイナミックRAMボードが接続できるようにしましょう．もちろんスタティック RAM ボードを使用されるかたは，ダイナミック RAM の改造をしないで，そのまま4K BASICが走るようになります．なぜ，改造が必要かをハードに弱い人にも理解できるように説明したいと思います．

1 システム構成

システム構成は次のとおりです．

❶CPUボード	MEK6800D II
❷V/C IFボード	MB2504
❸メモリ	MB2303 (8K ダイナミックRAM)
❹I/O	カセットレコーダ 家庭用テレビ フルキーボード

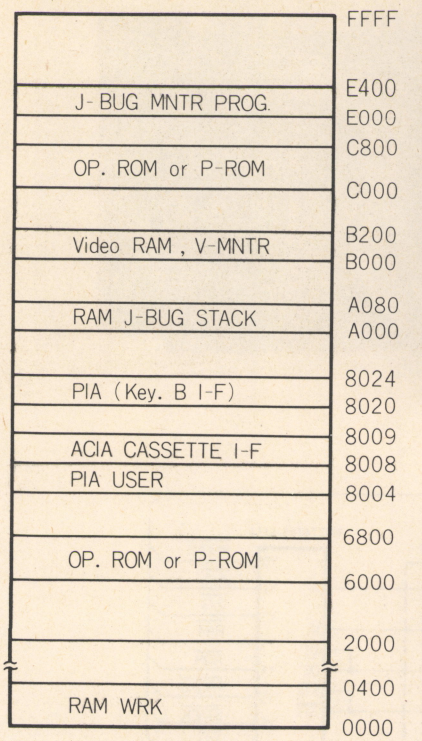
最終的に4K BASICが走るものとします．

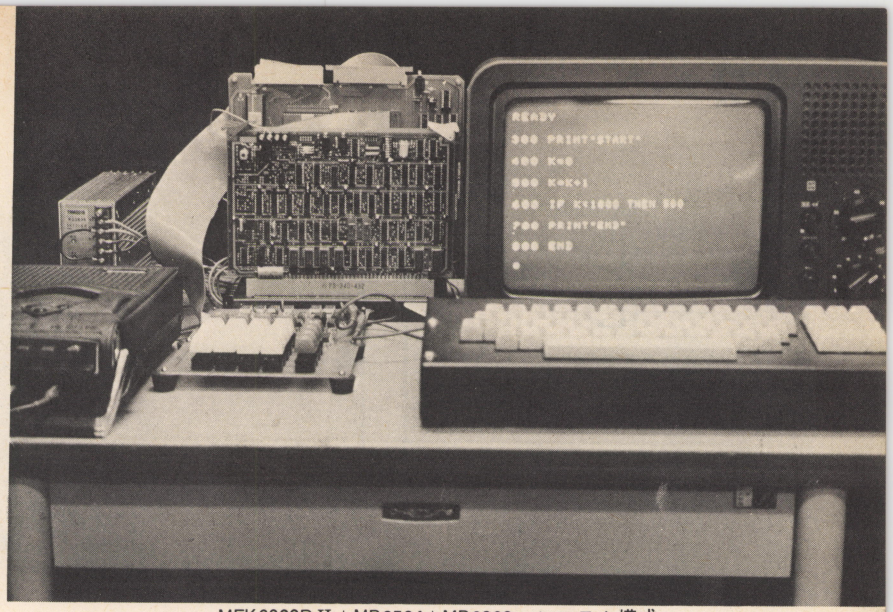
2 メモリマップ

他社製品どうしを組み合せるときは，まずメモリマップが，どうなっているかを知る必要があります．とくにお互が同じアドレスを占有することがないよう注意します．図1にMEK 6800D II のメモリマップとV/C IFボード(MB2504)のメモリマップを合せたものを示します．

見てすぐわかるとおり，特に2重に占有されていませんね．しかし，ここに落し穴があるのです．メモリ

図1　メモリ・マップ





MEK6800D II＋MB2504＋MB2303　システム構成

図2　アドレス・マップ

DEVICE	ADDRESS	SYMBOL	VMA	A15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
ROM	E000～E3FF	$\overline{ROM}$	1	1	1	1				×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
P-ROM	C000～C3FF	$\overline{P\text{-}ROM}$	1	1	1	0				×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
RAM	A000～A07F	STACK	1	1	0	1	0				0	0	×	×	×	×	×	×	×
PIA	8020～8023	$\overline{I/O}$	1	1	0	0								1		0	0	×	×
ACIA	8008～8009	$\overline{I/O}$	1	1	0	0								0		1	0		×
PIA	8004～8007	$\overline{I/O}$	1	1	0	0								0		0	1	×	×
P-ROM	6000～7FFF	$\overline{6/7}$	1	0	1	1				×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
USER	4000～5FFF	$\overline{4/5}$	1	0	1	0													
USER	2000～3FFF	$\overline{2/3}$	1	0	0	1													
RAM (User)	0180～01FF	$\overline{RAM}$	1	0	0	0				0	1	1	×	×	×	×	×	×	×
RAM (User)	0100～017F	$\overline{RAM}$	1	0	0	0				0	1	0	×	×	×	×	×	×	×
RAM (User)	0080～00FF	$\overline{RAM}$	1	0	0	0				0	0	1	×	×	×	×	×	×	×
RAM (User)	0000～007F	RAM	1	0	0	0				0	0	0	×	×	×	×	×	×	×

μcom

マップ上で重っていないのに，なぜ問題があるのかって？まあ，まあ，あまりあせらないで……．

ＭＥＫ6800ＤⅡはエバリュエーションキットをさらにホビースト向けに作ったため，あちこちにアドレス・デコードの際，手抜きをしているので．むしろ，もっとも効率よくアドレス・デコードを行なっていると言ったほうが正確でしょう．一応，外部メモリをアクセスできるようにバス・コントローラ，アドレス・デコーダ，信号線をコネクタまで接続していますが，**図1**の占有アドレス以外にも実質的に占有され，ユーザーがそのままでは使用できないアドレスがあります．濃い部分のアドレスはユーザーが使用できません．

●イメージを調べる

図2に実際のデバイスがアドレス・デコードされているアドレスマップを示しました．何も表示されていないアドレスラインはデコードされていません．そうです．そこのアドレスラインが“1”になろうが“0”になろうが，すべてそこのチップが選択され，リードまたはライトされるのです．これを**イメージ**と呼んでおりますが，いずれにしろ何も表示されていないアドレスは，そのままでは使用できません．

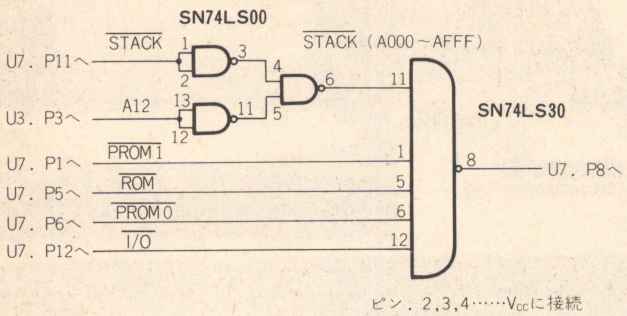
よくみると，J-BUGのスタック用として使用しているＲＡＭのアドレスが，＄Ｂ３ＦＦまでイメージとしてアクセスされるではありませんか！そこで改造しなければならないところがみつかりましてね．オット，それだけで安心するのはまだ早いですよ．４Ｋ ＢＡＳＩＣ．そう，あのソノシートです．そのうち使うだろうと思ってしまい込んでいる人は本を開いてください．

使用するアドレスは，４Ｋ BASICのインタープリタが＄0100～＄10ＦＦまでですね．ここでもワーク用のＲＡＭ領域に重ってしまいます．これで２つになりました．このようにアドレスラインをフル・デコードしないと，後でメモリやI/Oを拡張するとき困ってしまいます．その点L_{KIT}-8は拡張性を考えてアドレスはフル・デコードしています．

なぜ，ＭＥＫ6800ＤⅡがアドレスラインをフル・デコードしないかと言えば，各デバイス　ＲＡＭ，ＰＩＡ，ＡＣＩＡ，P-ROMなどのチップ・セレクト端子をたくみに使用してデコーダ用のＩＣを極力使用しないようにしたものと思います．

あとで拡張するときは，本当に**“お母さんぼくのあのアドレスラインはどこに行ったのでしょうネ”**と言いたくなります．ぐちはこのくらいにして早速アドレ

図4



改造したMEK6800D II キット

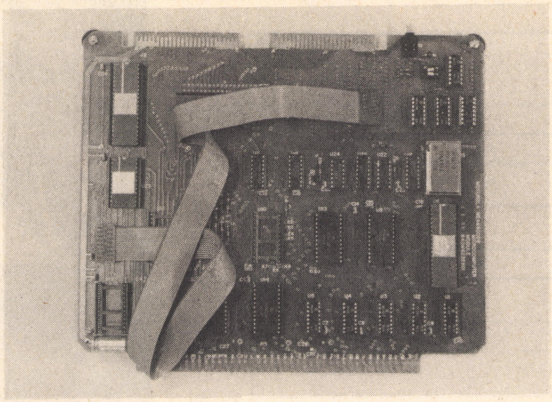
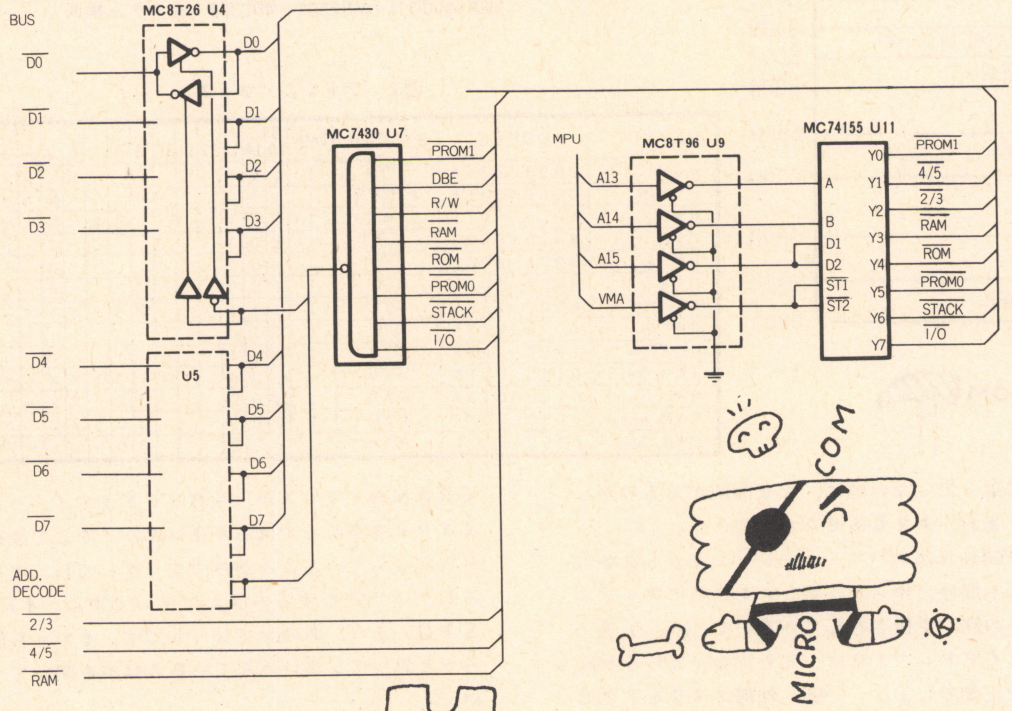
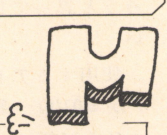


図3　アドレス・デコード回路



ス関係の改造に移りましょう．



3 アドレス・デコード

図3にアドレス・デコード関係の回路を示します．MPUから出力されたアドレスA13～A15，それにVMAをトライステート・バッファ8T96でドライブして，2進-4進デコーダに入力します．

MC 74155は，A13～A15AとVMAのANDをとって出力します．デコードのされかたは，図2に示したアドレス・マップのVMA，A15，14,13の組み合せによります．ここでデコードされた信号ラインは，ボード内の各チップのセレクト端子およびU7のMC7430の入力接続されます．

U7のMC7430は，8入力NANDゲートですから入力のうち1本でも“0”であれば，その出力は“1”になります．したがってU4，U5トライスセート双方向性バス・ドライバのレシーブ・イネイブルとドライバ・イネイブルの入力が“1”ですので，ドライバ・イネイブルだけが働きます．結果は図1に示した濃い部部のアドレスを持つ外部のメモリをアクセスしてもライトだけで，リードができません．

また，BUSコネクタにアドレス・デコード用に$\overline{2/3}$，$\overline{4/5}$，$\overline{RAM}$の信号がでていますが，前述の理由により$\overline{RAM}$は使用できません．

●アドレス・デコーダの改造

さて，改造に移るわけぜすが，増設ゲート類はすべてユーザーズ・フリーエリアに設け，バス・コネクタ

図5

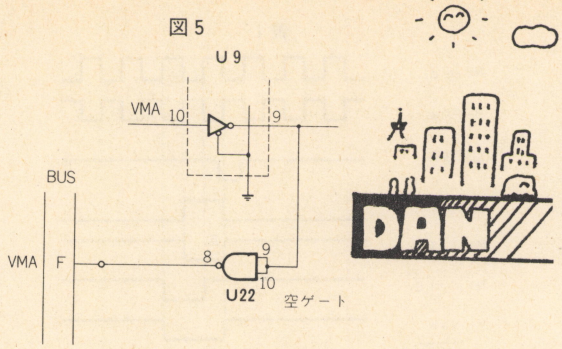
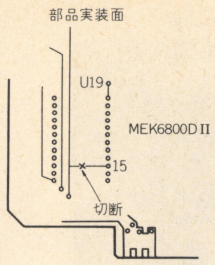
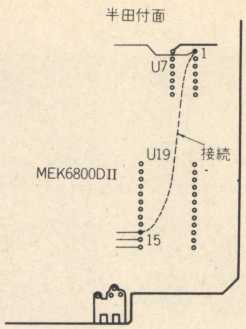


図6





は変更しないようにします．

まず，U7のMC7430はオプションになっていますので，ソケットを実装した上でプラットフォームを使用して，フリーエリア上に入出力回路を持ってきます．エッ，そんな無駄使いはできないって！もちろん，U7の端子より直接配線してもかまいません．回路を図4に示します．

A12は，BUSコネクタの34ピンまたはアドレス・ドライバU3の3番端子より配線してください．くれぐれもMPUのA12の端子より直接配線はしないでください．

また，U7の4番端子$\overline{\text{RAM}}$および2，3番端子は配線しません．

このようにすると図1のメモリマップのうち，$0000～1FFF，B000～BFFFが自由に外部アクセスすることができるようになりました．

●VMA信号を出す

次に，外部メモリに必要なVMA信号ですが，バス・コネクタFはありますが，肝心のVMA信号が配線されていません．なぜパターンが引いていないのか理解に苦しみます．

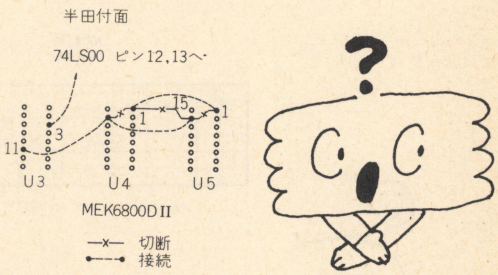
これも配線しましょう．図3でU9の9番端子がVMAのインバートされた形になっていますので，さらにもう1回逆にする心要があります．U22のゲートが余っているので流用しました．図5に回路を示します．

●ボード内RAMアドレス変更

次に，ボード内のRAMのアドレスを$0000－017Fから$6000－617Fに変更します．それにはPROM1のデコードが$6000になっていますので，$\overline{\text{RAM}}$のデコード・ラインの1部を切断してPROM1のデコード・ラインに接続します．図6に切断部および接続部を示します．もちろん，PROM U12は使用できません．

また外部に設けたバス・ドライバ用ゲートSN74LS30には，R/W，DBEは配線しません．このリード・ライト信号線を接続しますと，前に述べたとおり，ボード内がセレクトされていようが，いまいが，バス・ドライバはアクセスされてしまいます．

図7



●バス・ドライバの選定

そういう意味では，バス・ドライバのICに何を用いるかが重要な問題となってきます．MEK6800D IIのように外部増設をあまり考慮しない場合は関係ありませんが，今回のように外部増設し，しかもダイナミックRAMをつなぐときは少々小細工が必要になってきます．

今回はMC8T26の代りにゲート動作が，若干違っているMB426を使用しました．プリント・ターンを図7にしたがって切断した上，ピン15にR/W信号を接続します．同図に点線で接続を示します．

図8にMC8T26とMB426の動作状態を示します．この論理表と変更回路図4を見ていただけば理解できると思いますが，MB426を使用したことによってボード内のICがアクセスされた場合，チップ・セレクトが“1”になり，ドライバはハイ・インピーダンスになります．一方，この状態においてR/W信号がイネイブル端子に入ってきても，バス側にデータが出力されることはありません．

以上の改造で，メモリの外部増設ができるようになりました．

4 ダイナミックRAM

スタティックRAMを用いられる方は3項までの改

MB2303　8Kダイナミック RAMボード

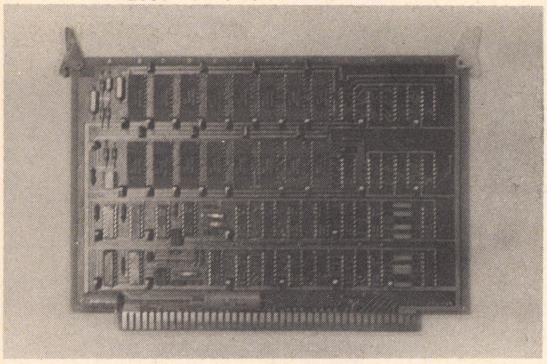


表1

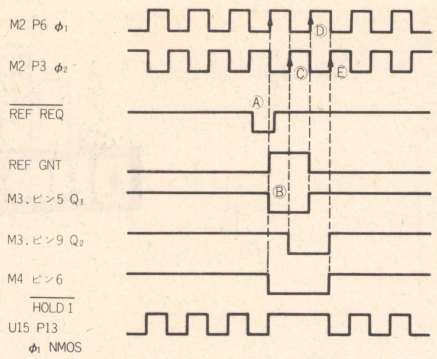
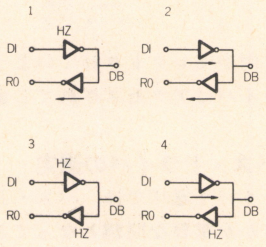


図8

MC8T26
(MB424)

選択入力 RE	選択入力 DE	ドライバー動作状態	レシーバー動作状態	参照図
0	0	HZ	RO＝$\overline{DB}$	1
0	1	DB＝DI	RO＝DI	2
1	0	HZ	HZ	3
1	1	DB＝$\overline{DI}$	HZ	4

HZ……高インピーダンス状態

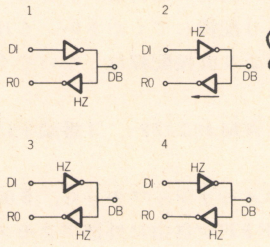


ピンNO.　RE……1
DE……15

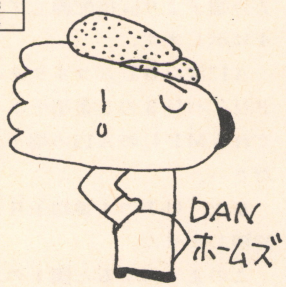
MB426

選択入力 $\overline{CS}$	選択入力 DCE	ドライバー動作状態	レシーバー動作状態	参照図
0	0	DB＝$\overline{DI}$	HZ	1
0	1	HZ	RO＝$\overline{DB}$	2
1	0	HZ	HZ	3
1	1	HZ	HZ	4

HZ……高インピーダンス状態



ピンNO.　$\overline{CS}$……1
DCE …15



造で済みますが，ダイナミックＲＡＭを使う場合いろいろと制限がでてきます．

ダイナミックＲＡＭはデータを容量の小さいコンデンサに充電してあるようなもので，ライトされてもすぐ放電してデータが破壊されてしまいます．この放電を防いで常に正しいデータを保持しておくため，**リフレッシュ**と呼ばれる操作を行なわなければなりません．このリフレッシュにも何種類かの方法があります．

❶ **非同期方式**
❷ **同期方式**
❸ **準同期方式**

などがあげられます．

ＭＢ2303　８Ｋダイナミック ＲＡＭボードは❶の非同期方式で，サイクル・スチールによってリフレッシュを行なっています．使用しているＲＡＭは**ＭＢ8107**(2107Ｂ相当)であるため，2msごとにリフレッシュする必要があります．**ＭＢ8107**は64列×64行のセル配列になっているため，各セルは2ms/64≒32μsごとにリフレッシュすればよいことになります．

ダイナミックRAMについては，I/O '77年5月号34頁に紹介されていますので参考にしてください．

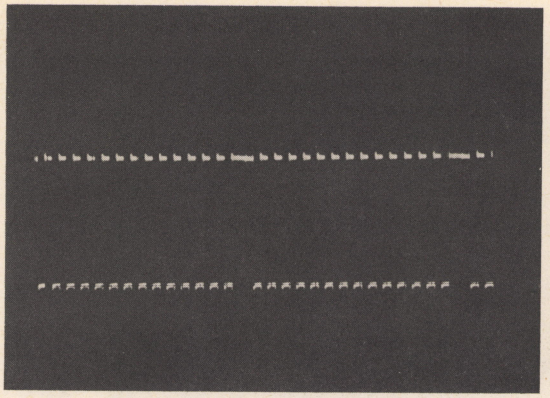
●リフレッシュ信号

それでは32μsごとにＣＰＵ側はどのような動きをするか，**表1**にしたがって説明します．まず，ダイナミックＲＡＭボードより，リフレッシュを行ないたいとＣＰＵ側に要求を出します．これを**リフレッシュ・リクエスト（REF REQ）**と呼んでいます．このリフレッシュ・リクエストはϕ_1，ϕ_2に同期せずに出ます．

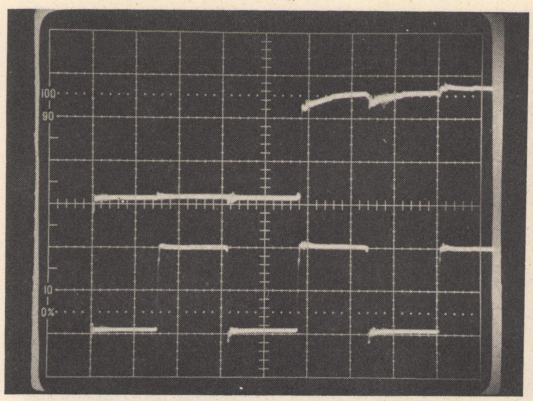
このリフレッシュ・リクエストがでても，すぐＣＰＵの動作を止めるわけにいきませんから，ϕ_1に同期させてとり込みます．ϕ_1の立ち上がりでとり込むと同時に，ダイナミックＲＡＭに対してリフレッシュを許可する信号を与えます．この信号を**リフレッシュ・グラント（REF GNT）**と呼んでいます．REF GNT信号をダイナミックＲＡＭボード側が受けとりますと，ＲＥＦ ＲＥＱ信号を“１”に戻し，リフレッシュ動作に入ります．

一方，ＣＰＵ側はREF GNT信号を出すと同時にϕ_1を“１”にϕ_2“０”にして引き伸さなければなりません．引き伸す時間はリフレッシュに要する時間があればよいわけですから，一般的には１サイクルほど引き伸せば充分ですね．REF GNT信号はメモリクロック

ϕ_1 NMOSの信号約32μsec ごとにϕ_1が伸びる



上　M4 ピン6 HOLD1（図9）Iサイクル半HoldIが"0"になる
下　ϕ_2　MCLK　5μs/div　2V/div



（一般には変化のないϕ_2信号）の立ち下がりに同期をとって“0”に戻します．

引き伸されたϕ_1，ϕ_2はメモリクロックの立ち上がりに同期をとられ正常な状態に戻ります．このような動作が32μsごとに繰り返えされるわけです．

●MC6871Bでは

それでは，MEK6800D IIでどのようにすればϕ_1，ϕ_2を伸ばせるのかと言いますと，幸いなことにクロック・ジェネレータMC6871BにHOLD 1，HOLD 2の端子があります．

HOLD 1端子を“0”にすることによって，ϕ_1は“1”にϕ_2は“0”に強制的になります．（HOLD 2端子を“0”にした場合，ϕ_1，ϕ_2はHOLD 1の場合の逆になります．）図9に規格表を示しました．ところがこの端子を“0”にするとNMOS ϕ_1，ϕ_2およびTTL ϕ_2のすべてがホールドされるので，前述のメモリクロックに同期して云々の動作ができなくなります．通常メモリクロックは変化のないϕ_2を出すものですが，このMEK6800D IIは変化してしまうϕ_2を接続してあるので，変化のないϕ_2信号を作る必要があるわけです．

もう1度クロックジェネレータを見ると，そうです，あのカンサスシティ・フォーマットのために4,800Hzを作っている2×f_Cがでているではありませんか．この2×f_Cはϕ_1の2倍，すなわち614.4kHzの倍1228.8kHzの信号がでているのです．もちろんこの2×f_Cを元にしてϕ_1，ϕ_2を作っているので2×f_Cは変化しません．

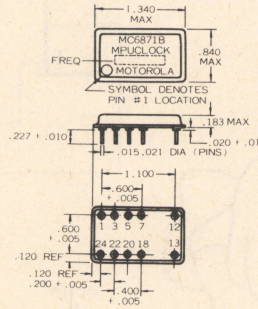
U17のリップル・カウンタMC14040のピン9よりϕ_1またはϕ_2と同期した614.4kHzの信号がでていますが，MC14040は残念ながらC-MOSのため遅れがですぎて使いものになりません．

2×f_Cを分周してϕ_1またはϕ_2に同期した信号をとり出すわけですが，単にF/Fで分周しただけですと，その出力Q，$\overline{Q}$はϕ_1がでてくるかϕ_2がでてくるか，F/Fの初期特性によって決ってきます．もちろん初期特性

図9

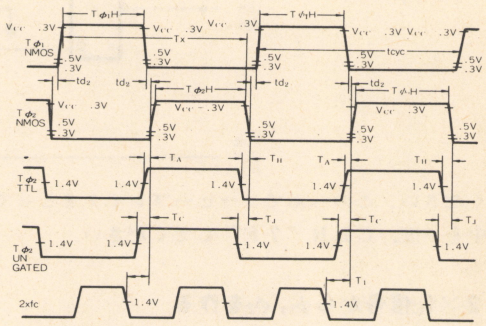
ロック入力（HOLD入力　"0"のとき）					
Holds ϕ_1 NMOS "High"，ϕ_2 NMOS "Low"，ϕ_2 TTL "Low"	HOLD 1	−.2		+.4	Vdc
Holds ϕ_1 NMOS "Low"，ϕ_2 NMOS "High"，ϕ_2 TTL "High"	HOLD 2	.2		+.4	Vdc

外形図



ピン	接　続
1	GND
3	ϕ_2 TTL UNGATED
5	ϕ_2 TTL
7	V_{cc}（+5VDC）
12	ϕ_2 NMOS
13	ϕ_1 NMOS
18	GND
20	HOLD 1
22	HOLD 2
24	2xfc

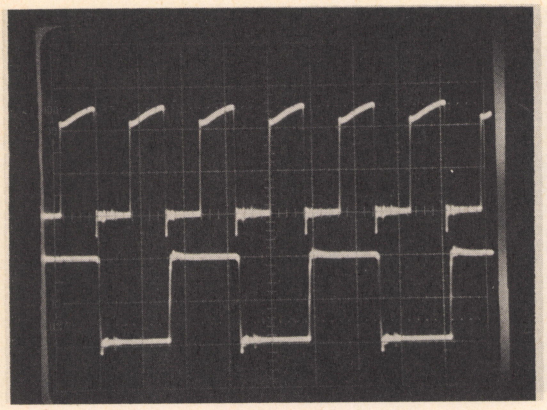
タイミング波形
（単位：ns）



と言っても電源投入時にQが“0”であるか“1”であるかで決り，あとはクロック入力（2×f_C）の立ち下がりでQと$\overline{Q}$が交互に変化するだけで，使っている方からみれば，気分次第で変るように見えます．この2×f_Cよりϕ_1またはϕ_2に同期した信号を取り出す回路およびREF GNT発生，ϕ_1，ϕ_2を延す回路を図10に示しました．

最初にハードに弱い人にも理解できるようになどと書いておきながら『**かなりむずかしいじゃないか！**』とおしかりを受けそうですが，いましばらくがまんし

上　2× fc
下　ϕ_2　MCLK下のϕ_2は2× fcより図9の回路により作られており変化しない．



フリーエリアに設けられた増設ＩＣ

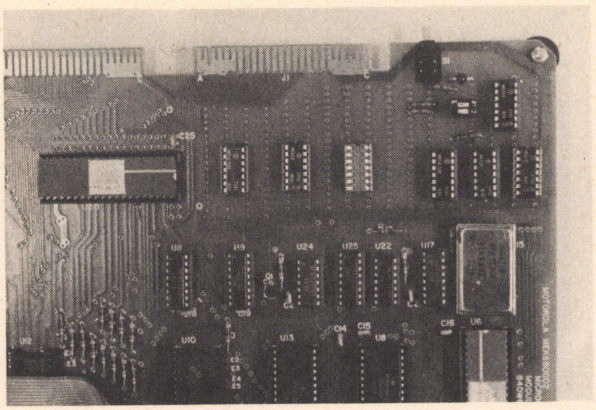
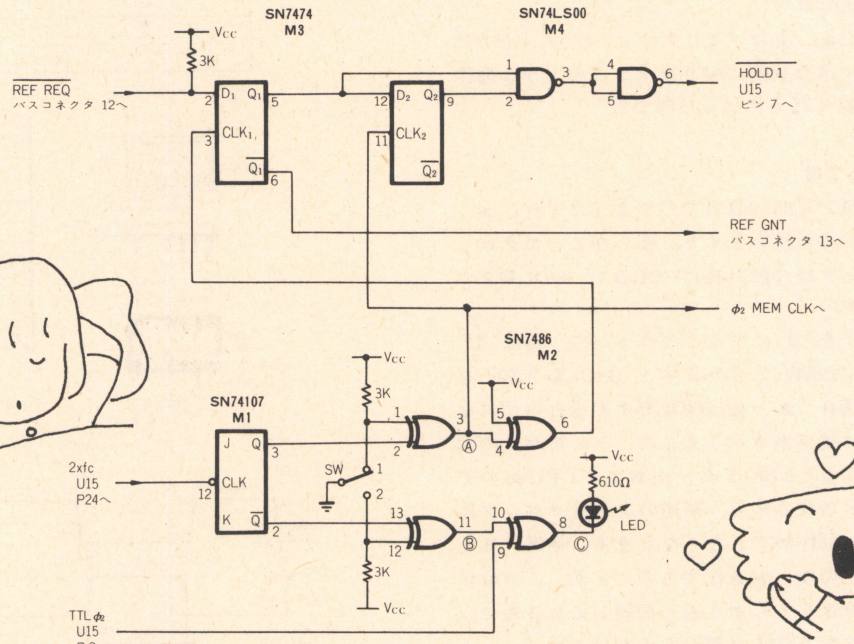
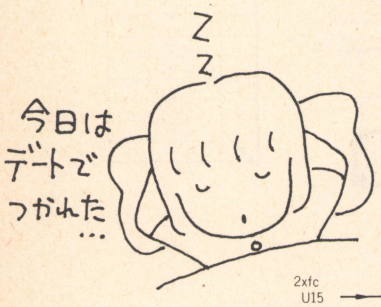
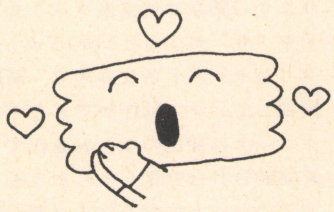


図10







てください．このへんでコーヒーブレイクをとって頭の中を一度，ＣＬＲ“７Ｆ”してください．

● 2×f_C信号からϕ_1, ϕ_2を作る

それではまた始めましょう．最初は２×f_Cからϕ_1，ϕ_2を取り出す回路の方から説明します．M_1はSN74107でネカティブ・エッヂトリガのJK F/Fです．ここでは単にF/Fとして用います．Ｊ，ＫおよびＣＬＲ，ＲＥＳＥＴ端子はすべて“１”レベルに保持しておきます．

ＣＬＫ端子に２×f_Cを入力します．M_2はϕ_1，ϕ_2を取り出すためのSN7486ＥＸ-ＯＲ のゲートでＬＥＤは，同期が完全にとれているかどうかを確認するための表示用です．ＳＷはＬＥＤが光る方向に倒せば，同期がとれます．表2に，タイミング・チャートを示します．仮にＱ，$\overline{Q}$に表1に示したような信号が出てきたものとします．また，ＳＷは１の方に倒れている場合，ＡおよびＢからＱと同じ信号が取り出されます．エッ，EX-ORの真理値表がないからわからないって！大変失礼いたしました．表3に論理表を示しました．

要するに両方のインプットのレベルが一致したときに出力が“０”になります．ϕ_2（ＴＴＬ）が表1に示したようなタイミングで出ているとすれば，Ｂとϕ_2（ＴＴＬ）のEX-ORがとられるので，その出力はＣになります．すなわち，32μsごとに一瞬約0.8μsの間のみ“0”になるのでＬＥＤはほとんど光りません．このことはＡ，Ｂ共にϕ_2と同期がとられていないことを意味しています．

次に，ＳＷを２の方に倒しますと，Ｃの出力は32μsごとに0.8μs だけ“１”になり，残りの時間はすべて“０”になるためＬＥＤが発光します．Ａ，Ｂ共にϕ_2

表2

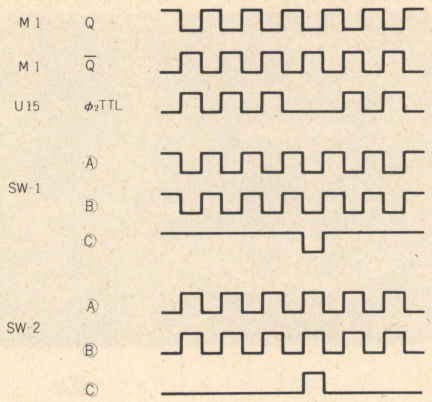
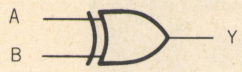


表3



A	B	Y
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

(ＴＴＬ)と同期したことになります．Ａの出力をインバートすれば，ϕ_1が作れますので残っているゲートを用いました．

このようにして作ったϕ_1，ϕ_2とNMOS ϕ_1 TTL ϕ_2とのタイミングはゲートのデレーイによって若干変りますが，リフレッシュ用のタイミングを作るのには一向に差しつかえありません．またＱ，$\overline{Q}$の信号が逆転している場合を考慮しても，ＳＷの倒れる方向が違うだけで，要はＬＥＤが発光する方向にＳＷを倒せば同期がとれるようになります．

●ＣＰＵクロックϕ_1，ϕ_2を引き延ばす

M_3は$\overline{\text{REF REQ}}$を受けとり，REF GNTを作り，$\phi_1$および$\phi_2$を伸すためのものです．ＤタイプのF/Fを使いました．タイミング・チャートを**表1**に示します．

いま仮にⒶのとき，REF REQがダイナミックＲＡＭボードより要求されたとします．この時点ではϕ_2が“１”になっていて，外部メモリをアクセスしていますので$\overline{\text{REF GNT}}$信号は出せません．次の$\phi_1$の立ち上がりで$\overline{\text{REF REQ}}$の信号をとらえます．

M_3はＤ入力をＣＬＫ入力の立ち上がりでとらえるタイプのF/Fですから，ϕ_1が立ち上がるとQ_1にＤのデータ出力されます．Ⓑ $\overline{Q_1}$はQ_1のインバートされた波形が出力されます．この出力を$\overline{\text{REF GNT}}$信号として用います．

Q_1の出力とM_3の入力D_2が接続され，CLK_2にϕ_2が入っているため，ϕ_2の立ち上がりⒸ点でQ_1のデータを取り込み出力をQ_2に出します．次に，M_2のCLK_1に入っているϕ_1が立ち上がるⒹ点で，データ（REF REQ）を取り込むのですがダイナミックＲＡＭボード側はＲＥＦ ＧＮＴ信号を受けとると，わずかな時間を置いて“１”に戻していますので，データが“１”となり，Q_1の出力が“１”になります．さらに時間が進むと，Ⓔ点でQ_1の入力データを取り込むので，Q_2は“１”になります．

このQ_1，Q_2の出力をNANDゲートに入れ，更に１回インバートしますと$\overline{\text{HOLD 1}}$のタイミング信号ができあがります．この$\overline{\text{HOLD 1}}$の信号をクロック・ジェネレータピン20に入力すると，$\overline{\text{REF REQ}}$の発生ごとに，$\overline{\text{REF GNT}}$信号と$\phi_1$，$\phi_2$を伸ばす動作を行ないます．

ついでにバス・コネクタにでているＭＣＬＫ端子を変化のないϕ_2信号を出すようにします．**図11**にしたがってパターンを切断し，EX-ORのＡより配線します．これでＭＰＵボード側の改造はすべて終了いたしました．

●メモリ・コードのアドレス設定

次に８Ｋ ダイナミックRAM **MB2303**側の取り扱いについて説明します．操作するところはアドレス・デコード設定，リフレッシュ信号のマスタ・スレィブ切り替え，メモリ・プロテクト端子の取り扱いです．

アドレス・デコードは，４Ｋバイトごとにベース・アドレス設定ができます．短絡ピンはA_{15}，A_{14}，A_{13}，A_{14}のアドレスが正負論理ともにでておりますから，短絡プラグを差し替えることによってアドレスを設定します．**図12**に示しましたが，＊印のピンはアドレスがインバートされています．したがって＊印のピンの位置に短絡プラグを差し込むと，そのアドレスは“０”になります．

４Ｋ BASICの入力バッファ，一時記憶用に＄0000～00ＦＦ，インタープリタが＄0100～10ＦＦ，ＢＡＳＩＣによるプログラムが＄1100から始りますので，ベース・アドレス設定は、＄0000と＄1000にします．**図11**の位置で前述のアドレスに設定できます．

●マルチ接続するとき

次にリフレッシュのマスター，スレーブの切り替えですが，このボードのみ使用の場合はマスター，すなわち内部リフレッシュとします．この切り替えはダイナミックＲＡＭボードをいくつか用いたとき効率よくリフレッシュするためのもので，１ボードをマスターとして，マスターはスレーブを４ボードまでリフレッシュ・コントロールすることができます．

前のボードがMB2504
後のボードがMEK6800DII

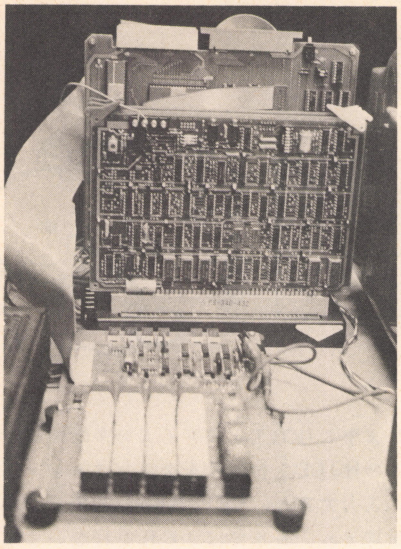
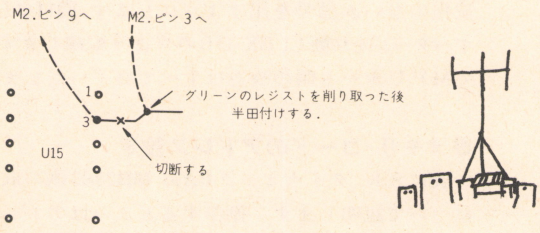


図11



なぜこのような方法をとるかというと，各ボードがめいめい勝手にREF REQを出していたのでは，MPUの働く時間が極端に少なくなり効率が悪くなるからです．そのためマスターのボードがMPUに対して代表で$\overline{\text{REF REQ}}$を出し，REF GNT信号で一斉にリフレッシュ動作に入るわけです．図13にマスター・ボードとスレーブ・ボードの短絡プラグの位置を示しました．

●メモリ・プロテクトについて

最後にメモリ・プロテクトの短絡ピンですが，RAMに何らかのデータを書き込んだのち，リードのみ，すなわちデータを誤って破壊したくない場合が生じます．その場合メモリ・プロテクトラインを“0”にすればメモリ・プロテクトが働いて，書き込みができなくなります．

前にLKIT-8とMEK6800DIIのバスは共通であると述べましたが，もともとこのバスはモートローラのエクササイザーにあわしてあるため，エクササイザーのNC端子の一つにメモリ・プロテクトを割りあてています．一方，MEK6800DIIでは$\overline{4/5}$のデコード・ラインが接続されています．

したがってそのまま接続すると，$\overline{4/5}$のアドレスがアクセスされるとメモリ・プロテクトが働いて書き込みができなくなります．しかし，メモリ・プロテクトの

BASICの実行スピード測定のためのプログラム

```
READY
300 PRINT"START"
400 K=0
500 K=K+1
600 IF K<1000 THEN 500
700 PRINT"END"
800 END
```

図12　ベース・アドレス設定

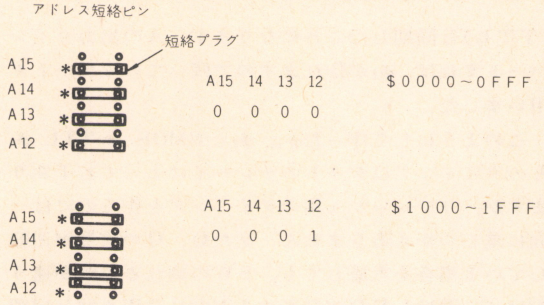
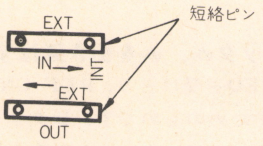


図13



上記の状態はマスタ・モジュールである．
スレーブ・モジュールはEXT IN側の
短絡ピンを抜き取る．

短絡プラグを抜き取りますと，このラインより切りはなされます．4K BASICのインタープリタが$0100～$1100にわたっていますので，メモリ・プロテクトをかけることができません．したがってメモリ・プロテクト短絡ピンは2本とも抜き取っておきます．

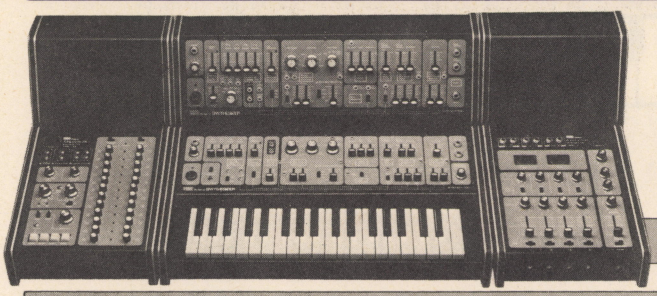
5 おわりに

以上でハード関係の改造はすべて終りました．マザーボードにVideo/Cassette InterfaceMB2504とMEK6800DIIそれに8KダイナミックRAMボードを差し込んでください．オット忘れておりました．ダイナミックRAMボードの電源は＋5Vの外に，＋12Vを必要としますので忘れずに配線しておきましょう．

電源の投入は低電圧より加えます．もしEP-ROMなどを使用している場合，またはキーボードのエンコーダに−12Vを印加するときは，−12V，−5V，＋5V，＋12Vの順に入れます．

切断の場合は逆の方法で行ないます．

ミュージックシンセサイザ



徹底研究 1

ローランド・システム100

川島　正裕

ミュージックシンセサイザはここ2～3年の間に急速に普及し，あらゆる分野の音楽や音響効果などに使われるようになりました．また，一般アマチュアの間でもミュージックシンセサイザによる音楽制作，ミュージックシンセサイザの自作，マイコンによる自動演奏などが盛んになりつつあるようです．そこでミュージックシンセサイザの基本的な考え方や各部の動作を解説します．

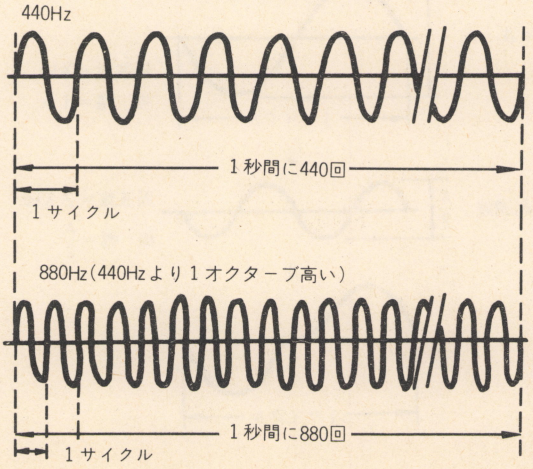
音と音楽のお話

ミュージックシンセサイザの話をよく理解するには，音および音楽に関する知識が必要になりますが，詳しく書くと数冊のりっぱな本ができあがってしまうのでここでは必要最小限の事だけを述べます．

◘音階

現在，一般の音楽に使われている音階は**12平均律**と呼ばれ1オクターブが12の音によって構成されています．**1オクターブ**とは周波数比が1：2の関係をもつ音を言い，たとえば440Hzの1オクターブ上の音は880Hz．さらにもう1オクターブ上の音は1,760Hzと言う具合になります．**(図1)**

図1　オクターブの関係



そして，この1オクターブの間を対数の上で12に等分すれば12平均律の音階ができるのです．この12音の周波数比は，

1，$\sqrt[12]{2}$，$\sqrt[12]{2}$，$\sqrt[12]{2}$……$\sqrt[12]{2}$

と言う式で表わされます．

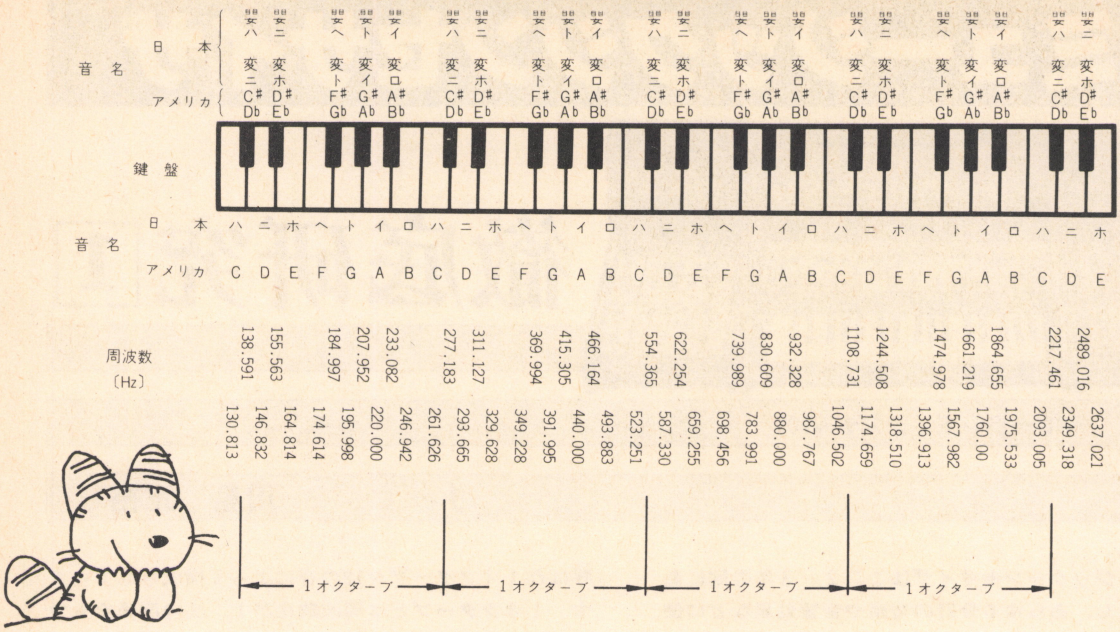
図2に鍵盤と音の関係を示します．図では中央のAの音を440Hzとした時の周波数を示しており，これが一応国際的な基準になっているのですが，実際にはこれより少し高めの442～443Hzを使う場合が多いようです．また**図2**の黒鍵の所には音名が2つ（$C^{\sharp}$と$D^{\flat}$など）書かれていますがこれはどちらも同じ音を意味しメロディーが上っていく時は♯の方を，下っていく時は♭の方を使うというように覚えれば良いでしょう．

1オクターブ内の12音で，となりどうしの音（Cに対して$C^{\sharp}$およびB）を半音と言い，この半音をさらに対数の上で100に分けたものを**セント**（cent）と呼びます．これは音程（ピッチ）を詳しく測る時などに使われ，半音が100セント，1オクターブは1200セントということになります．このセントは百分率とはまったく異なったもので，100セントは約6％，300セントは約19％と言う具合になります．

◘音色

音色な波形によって表わされますが，波形の中で最も単純なのが正弦波で，すべての波形はこの正弦波の組み合わせによってできていると考えられます．**図3**に示すように基本になる正弦波(基本波)に正確に2倍の周波数を持つ正弦波を加えると**図3**ⓒのような波形と

図2　12平均律の音名，周波数および鍵盤との関係



なり元の音と比べた時に音色の異なった音ができたことになります．ただし正確に2倍でない少しでもズレた音を加えると，人間の耳には約1オクターブはなれた2つの音に聞こえます．同様に基本波に対し完全に2倍，3倍，4倍，5倍などの周波数の正弦波を加えて行けばさまざまな波形つまり音色を作って行くことができます．

基本波に対して2倍，3倍，4倍，5倍…など整数倍の周波数関係にある正弦波を**高調波**と呼び，2倍のものを第2高調波，3倍のものを第3高調波，4倍のものを第4高調波と呼びます．またこの高調波のことを**倍音**とも呼びます．

音色は倍音（高調波）の含まれ方により決定されるわけです．しかし，実際の楽器の音では倍音以外の異音が多く含まれていてそれぞれの楽器の音をより特徴づけています．たとえばピアノでは弦をハンマーがたたく時の衝撃音，フルート，トランペットなどの吹奏楽器では息の音などです．

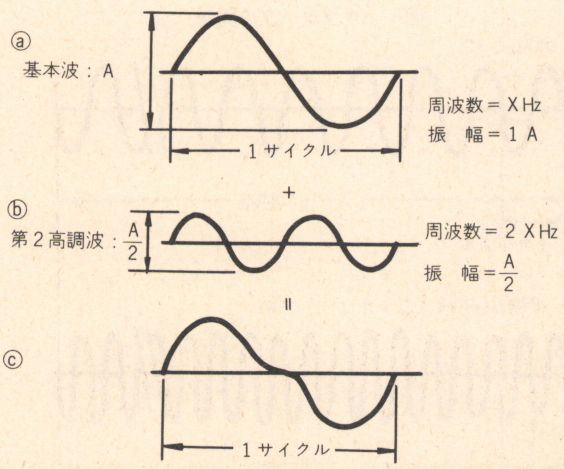
音には他に，まったく不規則な周波数成分を含む**雑音**があり，自然界の音の多くはこの雑音から成り立っています．

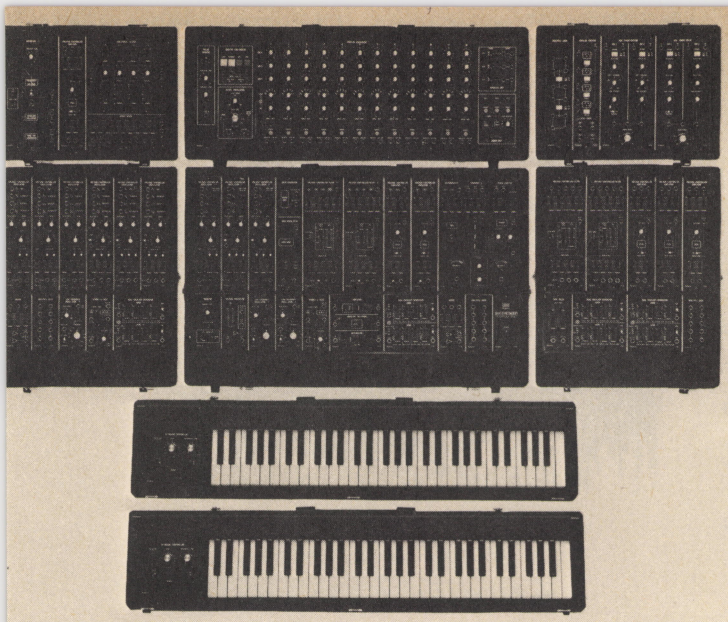
アナログ・シンセサイザ　と　デジタル・シンセサイザ

現在市販されているほとんどのミュージックシンセサイザは**アナログ・シンセサイザ**です．これは最終的に必要な信号が，音と言うアナログ信号なのでごく当然のことです．これに対し，**デジタル・シンセサイザ**も各種の方式が考えられているようですが，音そのものをデジタルで作り出すには，音の持っている要素が多すぎて，思いのままに音を作るのはまだむずかしいようです．

ただ，アナログ・シンセサイザをコントロールするためにデジタル技術を使ったハイブリットタイプの物は，色々な物が考えられます．一例としてはデジタルシーケンサや，各種の音のセッティングをデジタル・メモリに記憶させると言ったことが考えられます．もちろん，これらのコントロールにマイコンを使うことは充分考えられローランド・マイクロコンポーザMC-8がその代表例と言えるでしょう．

図3　波形の合成





ローランド
システム700

ミュージック シンセサイザの種類

ミュージックシンセサイザには多重録音やスタジオでの音作りに適するように作られた**システム・シンセサイザ**，ライブステージでのリアルタイム演奏に適した**ステージ用シンセサイザ**，音色切換が即座にできる**プリセット・シンセサイザ**など，使用目的に合わせた各種タイプの物が作られています．

システム・シンセサイザは音作りのための各種回路がモジュール化されていてこのつなぎ方（**パッチ**）により非常に幅広い音作りが可能になります．また各種モジュールを追加して行くことでシステムをより大きな物に発展させることができます．しかし，音色を切り換える時に操作する部分，つなぎ変える部分が多くリアルタイムでの演奏，特に演奏途中で音色を切り変えなければならない場合には不向きと言えます．システム・シンセサイザの代表例としてはローランド・システム700，システム100，アープ2500，2600，ムーグ55などがあります．（**写真１**）

ステージ用のシンセサイザは各モジュールが最も一般的で使いやすい組み合わせにあらかじめつないであり，その組み合わせの範囲内で音を作って行くことになります．そして，演奏者の感情を表現しやすくするために，ペダルやレバーで音程，音色，音量などをコントロールできるようになっています．ステージ・シンセサイザの代表例としては，ローランド　ＳＨ－７，アープオデッセイ，ミニムーグなどがあります．（**写真２**）

プリセットタイプのシンセサイザは操作が簡単，音色切換が即座にできるなどの特徴を持ち，電子オルガンの上にのせて使われるケースが多いようです．また最近の電子オルガンには，このプリセット・シンセサイザを組み込んだ物もあります．

写真２　ライブ用シンセサイザの例　ローランドSH－７

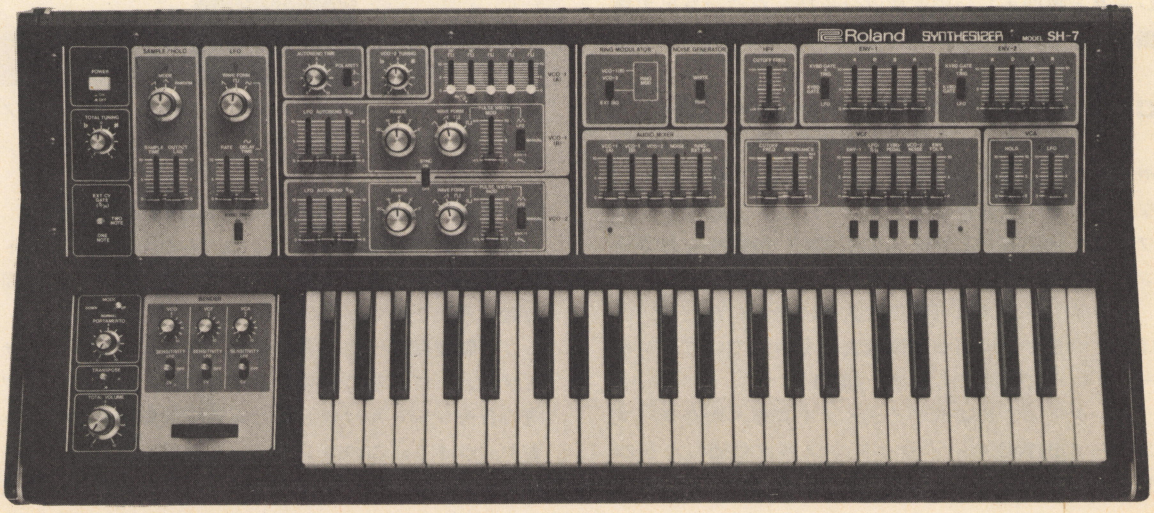


図4　ローランドシステム700の
ノイズジェネレータ

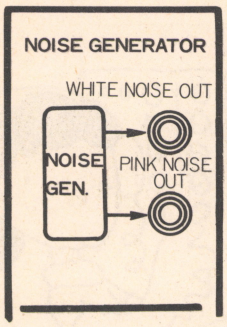
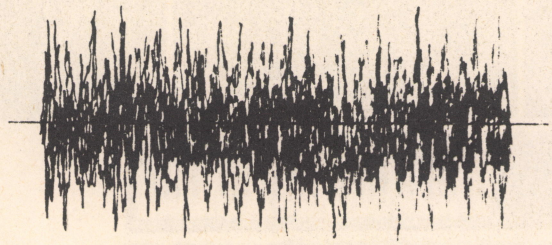


図5　ホワイト・ノイズの波形



ローランド“システム700”の内部

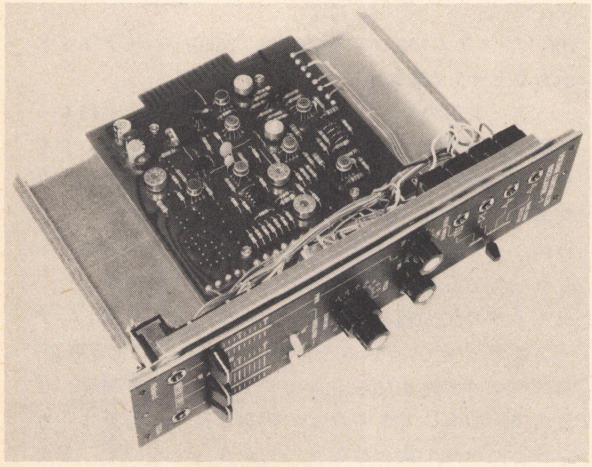
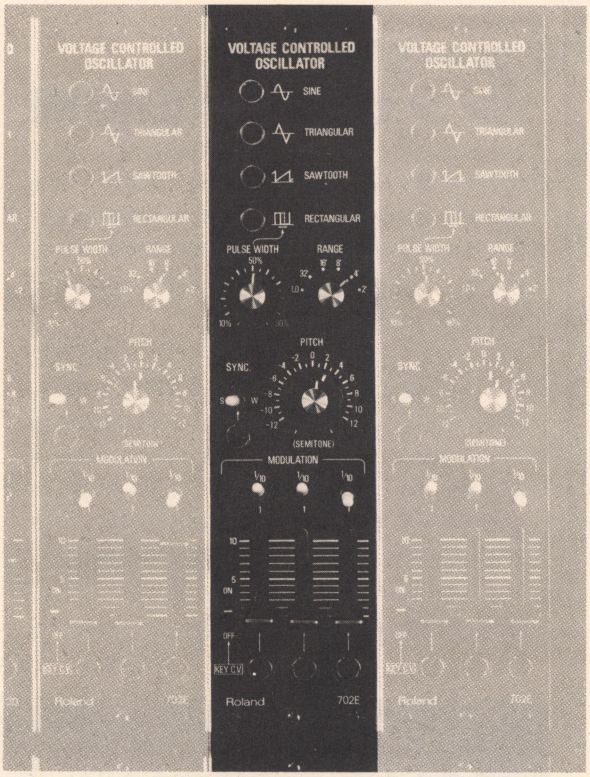


図6　ローランド“システム700”のVCO



ミュージック シンセサイザの音源

ミュージックシンセサイザの中で最も重要なのが**音源**です．音源には大きく分けてまったく不規則な周波数成分からなる**ノイズ**（雑音）を出す**ノイズ・ジェネレータ**と規則正しい周波数成分を持った波形を出す**発振器**とがあります．

◘ノイズジェネレータ(Noise Generator)（図4）

ノイズジェネレータは自然界の音（風の音，波の音）やＳＬの音，打楽器に含まれる雑音などを作る時にかならず必要で重要な音源です．ノイズにも色々ありホワイト・ノイズ，ピンク・ノイズが一般的なものでシンセサイザにもこの２種類が入っています．

ホワイトノイズは可聴周波数帯域全体にわたり，ほぼ一定の量で不規則な周波数成分を含んでいて『シャー』という音に聞こえます．（図５）

ピンク・ノイズはホワイト・ノイズを，オクターブ3dB～6dB程度のハイカット・フィルタに通したもので含まれる周波数成分が低い方に片寄っているため，『ザー』という音に聞こえます．ＦＭラジオの局間ノイズがこれに近い音です．

◘ＶＣＯ(Voltage Controlled Oscillator)（図６）

電圧制御発振器（ＶＣＯ）は，その名の通りコントロール端子に加えるコントロール電圧によって発振周波数を変化させることができます．

この**電圧制御**と言う考え方は，アナログ・シンセサイザにおいて非常に重要な意味を持ち，シンセサイザ内の各モジュールはほとんどが電圧制御形となっています．つまり，このコントロール電圧をある規定の基に作っておくことにより，各モジュールを自由に接続

図7　コントロール電圧と発振周波数の関係

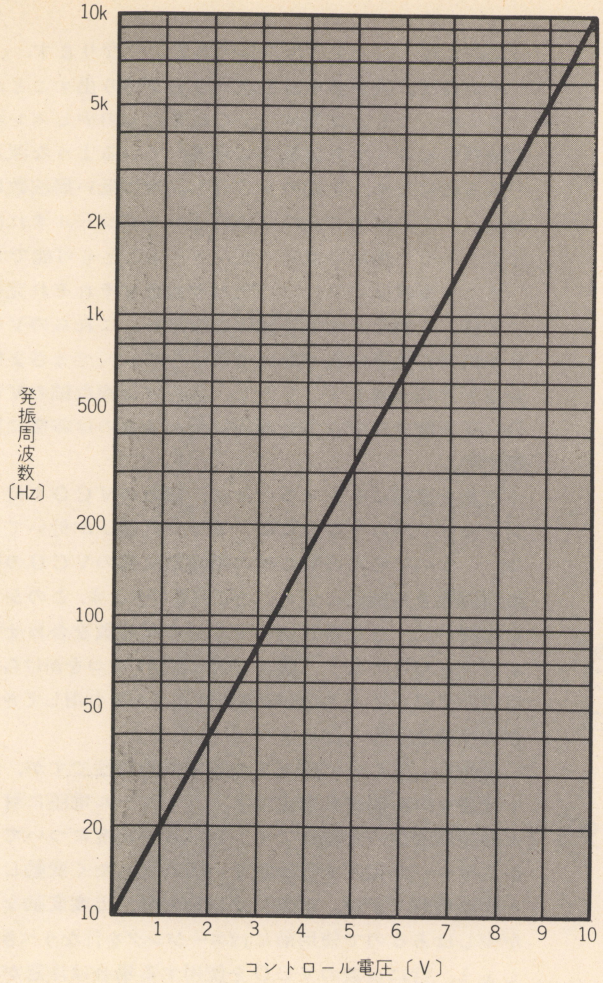
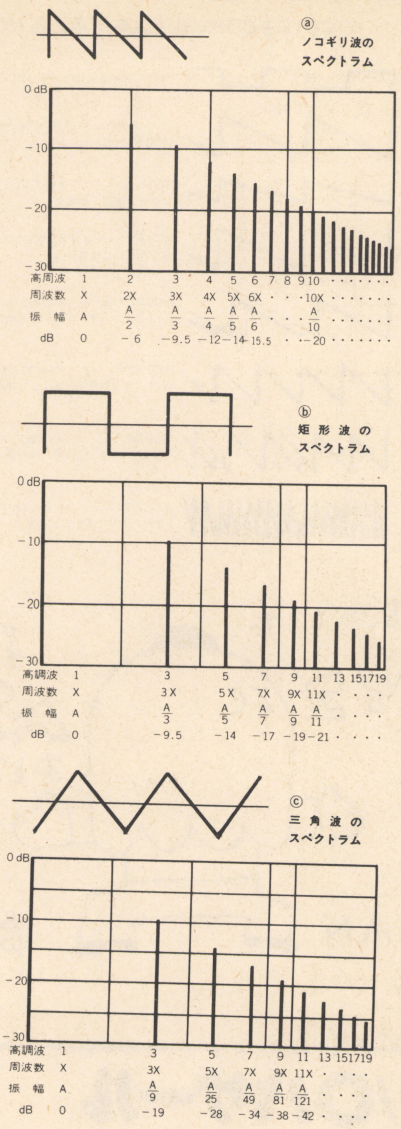


図8　各種波形のスペクトラム



でき，外部コントロール装置とのインターフェイスが容易に行なえるのです．

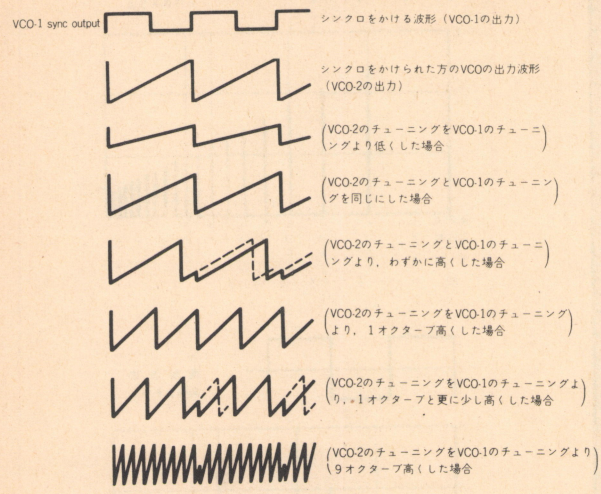
ＶＣＯのコントロール電圧と発振周波数の関係は，１Ｖ１オクターブと言うのが一般的で，ローランド，アープ，ムーグなどのシステム・シンセサイザは，すべてこれを採用しています．**図7**にこの関係を示します．

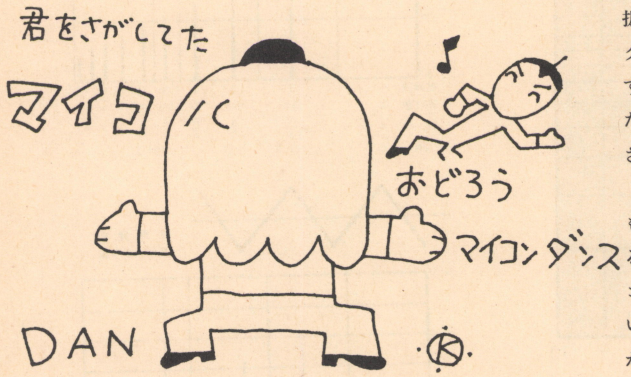
１オクターブ１ＶのＶＣＯで半音階を作る時はコントロール電圧を12分の１Ｖずつ上げる（下げる）ことにより得られるわけです．

ＶＣＯのコントロール端子は普通１個ではなく複数あって，これらの端子からの電圧およびVCOモジュール自体についている周波数レンジ切換や，周波数調整用のボリュームからの電圧が加算されてから，ＶＣＯ本体に入ります．また，コントロール端子には普通アッテネーターが入っていて，感度を１Ｖ/OCT以下にすることができます．これはコントロール電圧として非常に低い正弦波を入れビブラート効果を得るような場合にはぜひとも必要です．

ＶＣＯの出力波形としては正弦波，ノコギリ波，三角波，矩形波，パルス波などがあります．これらの波形を音にした場合の音色については，実際に音を出してみて感覚的に覚えるしかなく，シンセサイザを持っていない人は楽器屋さんにでも押しかけて行って，波形と音色との関係を知ってください．（楽器屋さんゴメンナサイ！）おおよその感じとしてノコギリ波はチェロやバイオリンなど弦楽器系の音，三角波は口笛やフルートのような比較的澄んだ音，矩形波はクラリネットに似た音と言ったところです．またパルス波はパルス幅により様々な音になり，パルス幅を電圧によって変えられるようにしたＶＣＯもあります．たとえば非常に周波数の低い正弦波または三角波を，パルス幅のコントロール端子に入れるとパルス幅が周期的に変化し２

図9　シンクロの働き
（VCO1にVCO2の周波数を引き込んだ場合）





音同時に鳴らしたような重みのある音になります．

ＶＣＯは，数が多いほど色々な音を作り出すことができます．たとえば数個のＶＣＯをほんの少しズレた周波数にセットすれば数人で重奏しているような深みのある音になり，１個のＶＣＯを非常に低い周波数に設定し，この出力で別のＶＣＯをコントロールすれば，ビブラートの周期を電圧で変化させることも可能です．

また，複数個のＶＣＯの発振周波数をそれぞれ完全に２倍，３倍などの倍音関係に設定し，これらのＶＣＯの出力を適当に混ぜ合わせることにより，さまざまな音色を作り出せます．しかし，実際には複数個のＶＣＯの周波数を完全な倍音関係に合わせるのは非常に困難です．

これを容易に合わせるために，複数のＶＣＯを持つシンセサイザのＶＣＯには，シンクロ端子が付いていて，１つのＶＣＯの整数倍の周波数に他のＶＣＯの発振周波数を強制的に引き込むことができます．このシンクロ端子は，単に複数個のＶＣＯの周波数を合わせやすくするだけでなく，図9のようにシンクロをかけられた方のＶＣＯの出力波形が変化することを利用してさまざまな音色が作り出せます．

最後に，ＶＣＯに要求される電気的特性ですが，最も重要なのが周波数安定度とコントロール電圧に対する発振周波数の直線性です．周波数安定度についてはコントロール電圧を動かさない限りまったく変動しないのが理想ですが，実際には初期変動，温度変動などが少しはあるので使用前にはエージングを行なうべきでしょう．特に多数のＶＣＯを使用する場合は注意が必要です．

I/Oバザール

〔売る〕

ＴＶ I/Oのメンテに最適な15Mシンクロ，岩通ＳＳ5152 高圧部Tr化改造済．回路図付です￥29k．
他にテクトロ585 100M　2ch ￥75kもあります．
〒150 渋谷区猿楽町16-1206
平崎　宏　☎(03)461-5595

〔求む〕

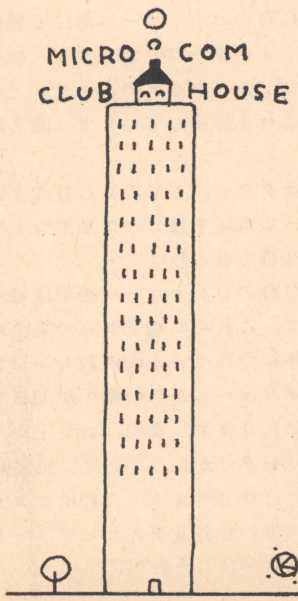
Ｆヘッドを￥１Ｋ．一流メーカー品なら￥1.5K．ＧＸヘッドかＳＡヘッド（相等品可）なら￥３Ｋ位．
Ｉ/Ｏ，Vol.2のNo.4を￥１Ｋで．
〒654 兵庫県神戸市須磨区多井畑木戸ヶ谷３-６
中野　学

〔売る〕

I/O誌創刊号から５月号まで計７冊を￥1.5Kで．但し創刊号はコピーしてもらったものです．なるべく近県で取りにこられる方にお願いします．
〒343 埼玉県越谷市大房1145-6
提　豊和

〔求む〕

I/O誌創刊号～11月号までをゆずってもいいという方．多少ぼろくなっていても全ページ有れば可．値段は手紙で，送料こちらもち．
〒680 鳥取県鳥取市片原３-109
沖本成徳



◘バザール投稿要領
官製ハガキにP80のシールを貼り①売る，求む，交換の区別②品名③氏名④住所，〒を記入してください．

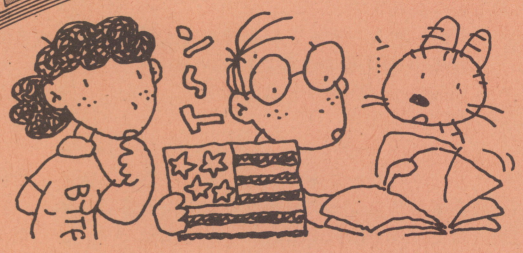
★80ページにもあります．

国際派のキミのための 工業英語講座

連載

R6500の広告

高木　敦（ESDラボラトリ）



今回はロックウェル社の新製品R6500の広告を読んでみましょう．（*Electronics/Dec.8,1977*）

R6500:the third generation microprocessor system

Now you can move up to the proven 2MHz performance of an NMOS 8-bit microprocessor,the R6500 from Rockwell.

Third-generation R6500 architecture and instructions with 13powerful addressing modes make it easier for you to design more functions in,more cost out. And the R6500 is design-compatible with systems you may now be using.

R6500：第3世代のマイクロプロセッサ・システム

さあ，ロックウェルからのNMOS8ビットマイクロプロセッサのR6500が実証した2MHzの性能を使ってレベル・アップしましょう．

第3世代R6500のアーキテクチャや13の強力なアドレシング・モードを持つ命令によって，より多くの機能を組み入れることやより多くの費用を節約することが容易になります．しかも，このR6500はあなたが今使っているシステムとデザイン的にも両立させられます．

（Compatible with…：両立できる．折り合いがよい）

R6500 economics are on your side

Smaller R6500 chips and single 5V power supply keep costs down as performance goes up. To get the right fit, choose from 10 software-compatible CPUs, eight versatile I/Os, ROMs, RAMs, and memory-I/O-timer circuits.

R6500の経済性はあなたに味方しています．

より小さいR6500チップと単一5V電源で，性能は向上しているのにコストを低くしています．ご要望にぴったり合うように，10種類のソフトウェア共通のCPU，8種類の融通のきくI/O，ROM，RAMそれにメモリ-I/O-タイマ回路をお選びください．

（versatile：多芸多才な）

Rockwell adds solid development support

For fast and efficient system design, Rockwell offers SYSTEM 65—one of the smartest and lowest-cost, disk-operating, complete development systems available. It's equipped with two mini-floppies, resident two-pass assembler, text editor and monitor/debug package.

KIM-1, TIM, timeshare, complete documentation,

R6500 CPU Options

	40-Pin DIP		28-Pin DIP				
	R6502	R6512	R6503 R6513	R6504 R6514	R6505 R6515	R6506	R6507
Memory Address Space	65K	65K	4K	8K	4K	4K	8K
Interrupts—Maskable —Non-Maskable	Yes Yes	Yes Yes	Yes Yes	Yes No	Yes No	Yes No	No No
SYNC—Output indicates op code fetch cycle	Yes	Yes	No	No	No	No	No
RDY—Single step and slow memory synchronization	Yes	Yes	No	No	Yes	No	Yes
ϕ_1 Clock Output	Yes	Yes	No	No	No	Yes	No
DBE—Extended Data Bus Hold Time	No	Yes	No	No	No	No	No

R6500CPUオプション

	40ピンDIP		28ピンDIP				
	R6502	R6512	R6503 R6513	R6504 R6514	R6505 R6515	R6506	R6507
メモリ・アドレス・スペース	65K	65K	4K	8K	4K	4K	8K
割込み—マスク可能 —マスク不可能	○ ○	○ ○	○ ○	○ ×	○ ×	○ ×	× ×
SYNC—出力は命令コードの取り出しサイクルを示す	○	○	×	×	×	×	×
RDY—シングル・ステップと遅いメモリの同期用	○	○	×	×	×	×	×
ϕ_1クロック出力	○	○	×	×	×	○	×
DBE—データバスの入出力バッファゲートの制御	×	○	×	×	×	×	×

○：可能　×：不能

（DIP：デュアル・インライン・パッケージ．基板やソケットに差込みやすいようにピンを2本にしたICのパッケージ形態．）

I/O Devices

PART #	NOMENCLATURE	DESCRIPTION
R6520	Peripheral Interface Adapter	2,8-bit bidirectional I/O ports; 4 peripheral control/interrupt lines.
R6522	Versatile Interface Adapter	PIA functions plus 2, 16-bit programmable interval timers/counters.
R6530	ROM-RAM-I/O-Timer	1024×8ROM, 64×8 static RAM; 2, 8-bit bidirectional data I/O ports; 2 programmable data direction registers;8-bit interval timer.
R6532	RAM-I/O-Timer	128×8 RAM;2, 8-bit bidirectional data ports;2 programmable data direction registers; 8-bit interval timer.

PLUS ROMS, RAMS…AND MORE ON THE WAY

I/Oデバイス

部品番号	名称	説明
R6520	ペリフェラル・インターフェイスアダプタ（汎用入出力装置）	2つの8ビット双方向性I/Oポート，4つのペリフェラル制御/割込み線．
R6522	バーサタイル・インターフェイスアダプタ（プログラマブル入出力装置）	PIA機能と2つの16ビット・プログラマブル・インターバル・タイマー/カウンタ
R6530	ROM-RAM-I/O-タイマ	1024×8ROM，64×8スタティックRAM；2つの8ビット双方向性データI/Oポート；2つのプログラマブルデータ・方向レジスタ 8-ビット・インターバル・タイマ
R6532	ROM-I/O-タイマ	128×8RAM；2つの8ビット双方向性データポート；2つのプログラマブル・データ方向レジスタ；8-ビットインターバル・タイマ

plus extensive applications engineering are also available.

ロックウェルは信頼できる開発サポートも加えてます.

迅速で効率のよいシステム・デザインのために,SYSTEM 65を提供します. もっともスマートで, もっとも低いコストで, ディスク操作の完全なシステムが利用できます. このシステムには, 2つのミニ・フロッピー, レジデント・2パス・アセンブラ,テキスト・エディタ, モニタ/デバッグ・パッケージが装備されています.

KIM-1, TIM, タイム・シェア, 完全な文献情報, さらに, 広範囲のアプリケーション・エンジニアリングも同様にご利用いただけます.

Rockwell is delivering in volume now

R6500 circuits are already being produced in quantity with Rockwell's N-channel, silicon-gate, depletion load process.

R6500 devices and SYSTEM 65 development microcomputers are now available at your local Hamilton-Avnet or Schweber distributor.

And new chips are in design. The first, a fully static 32K ROM, is now in production.

For your R6500 brochure write : D-727-F, Marketing Services, Microelectronic Devices, Rockwell International, P.O. Box 3669, Anaheim, CA 92803, U.S.A. or phone (714) 632-3729.

ロックウェルは, 今, 大量に供給をしています.

R6500回路は,すでに, ロックウェルのN-チャンネル, シリコン・ゲート, デプリーション・ロード・プロセスによって多量に生産されています.

R6500のデバイスやSYSTEM65開発用マイクロコンピュータは, もよりの **Hamilton-Avnet** か **Schweber** でお求めになれます.

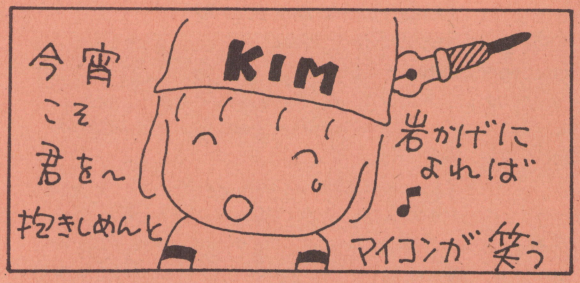
さらに, 新しいチップが設計中で, 最初の全部スタティック32KROMが現在生産されています.

R6500のパンフレットのご要望は, 下記にご連絡ください…….

―――――*―――――*―――――*―――――

……というふうに読んでください. 意外とやさしい文章ばかりなことがお判りになったと思います.

◘先月号で, BIORHYTHMのスペルが間違っていました. 訂正いたします.



気軽に買える信頼のデバイス専門店

主な取扱い品種

◘マイクロコンピュータKIT
・MEK6800D-II-A(モトローラ)
・TK-80 (NEC)
・L-KIT-8 (富士通)
・L-KIT-16 (パナファコム)
◘ナショナル放電プリンター
(21桁、32桁、40桁)
◘インターフエス基板
(コントロールドライバー回路)
◘マイコン用チップ
・μPD8080A 8Bit並列処理CPU
・μPD8255C-E プログラマブル周辺インターフェース
・μPD5101E フルデコード256×4Bit スタックRAM
・μPD454D 256W×8Bit EEP-ROM
・μPD472D 5120Bit キャラクタージェネレータ
・μPD2101フルデコード256×4Bitスタック RAM
・μPD2102 フルデコード1024Bit スタック RAM
・μPB8212D 8Bit10ポート
・ B8216D 4Bit双方向バス・ドライバー
・ B8224D クロックジェネレーター
・μPB8228D システムコントローラー
・2513キャラクタージェネレーター
(和、英文字)
◘沖、CMOS、500シリーズ全種
4桁BCD DECADE COUNTER
・TC5001C(4DIGIT DECADE COUNTER) ……東芝
・TC5010P(ラッチ付、UP DOWN COUNTER) ……東芝
・MSM5502(4DIGIT DECADE COUNTER) ……沖
◘ラジオ周波数カウンター
・M54821(5DIGIT FREQUENCY COUNTER)……三菱
◘水 晶
・1MHz(HC 6/u)・100KHz(HC 13/u)
◘レベルメータ用
・LB1405(5個のLEDによって入力レベルを棒状に表示)……三洋
◘簡易形A-D変換器
・M51901P(12点LEDドライバー) ……三菱
◘各種Operational Amplifiers
(例)…741CP ㊎ ¥120(10ヶ ¥1,000)
◘ボルテージレギュレーター
◘その他いろいろ特価販売中

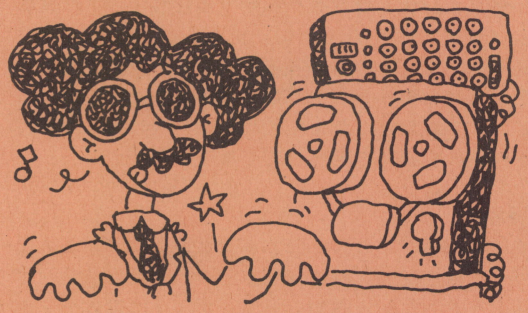
各社IC半導体専門店
テクニカルサンヨー
〒556 大阪市浪速区日本橋4-1-17豊岡ビル2F☎(06)644-0785・(06)643-5209

※地方お送り即日発送。ご注文の際は、「現金書留」又は「郵便為替」でお願いします。※代引もします。

チャッタレス奥山のいいたいほうだい

今月のターゲット

デジタルシーケンサ



▲ローランド　マイクロコンポーザ　MC-8

アナログシーケンサを使うと，なるほど面白い効果が得られるが，多少不便な点があることは前回説明したネ．今回はそれらの欠点を改善したデジタルシーケンサの話をすることにしよう．

アナログシーケンサとデジタルシーケンサの大きな違いは，その記憶方法の違いによるのだ．つまりアナログシーケンサでは電圧を可変抵抗器によって記憶していたのだが，デジタルシーケンサでは電圧を一度デジタル量に変換してＩＣメモリなどに記憶するわけだ．そして再び読み出されたデータはＤ/Ａ変換器で直流電圧に直されて，コントロールボルデージとなるわけである．記録方法（つまりシーケンサへの入力方法）は，アナログシーケンサがボリウムのツマミを回すことで入力していたのに対し，デジタルシーケンサでは，デジタルコードをそのままキーで入力するとか，鍵盤の電圧をＡ/Ｄ変換して入力するなどの方法が考えられる．

デジタルシーケンサはその方式にもよるが，アナログシーケンサにくらべ普通は次のような特長を持つのだ．

❶入力方法が簡単である．
　なんたってキーボードで済むんだから……．

❷特性が安定している．
　メモリ自体の内容が変化してしまうわけがないからね！

❸記憶容量を大きくとれる．
　記憶容量はメモリ容量が直接関係する．当然ＲＡＭ！どんどん安くなるヨ．

❹コスト自体は多少高いが１音当りのコストはむしろ安い．

デジタルシーケンサは主にライブ向き（ステージ用）のものと多重録音などのスタジオ向きのものとに分かれるみたいである．

ステージ向きのものは，シンセサイザの鍵盤から直接高さや長さを入力できるものである．普通はモノトニックなタイプのようだ．要するにテープレコーダみたいなものだが，再生のときに巻き戻しが不要と思えば良い．ボタンひとつであっという間にプレイバックというわけだ．もちろんくり返しなんかもスグできる．市販品にはＥＭＳとかオーバーハイムのものがある．国産でもスゴイものがもうすぐで発表になるらしい．

スタジオ向きのものでは，入力をテンキーなどによっている．つまり音の高さ，長さを10進（あるいは16進）の数字に置き換えて入力するわけだ．だから，入力はあんまり簡単とは言えないが，鍵盤の上手，下手に関係なく楽譜を読めて演奏に対してのフィーリングを持っている人ならだれでも超一流の演奏ができることになる．これだとポリフォニックな音も作れる．製品ではローランド社のものが有名である．

これらのデジタルシーケンサはどちらのタイプもマイコン応用製品としては極めて興味深いものだから今後も続々登場するだろうが，いずれにしても今のよりももうすこしローコストのものが望まれる．

最終回 割込と周辺LSIの使い方 ——機械語を M6800機

香木　豊定

◘コンピュータとI/O

普通,『電子計算機』と呼ぶものに大きく分けて演算部，記憶部，制御部，入力部，出力部の五つの部分で構成されているわけです.

今までに述べてきたものは演算部と制御部がひとまとめになったMPUについての命令解説だけでしたね. 計算機の重要な構成メンバーである入力，出力，つまりI/Oについては詳しくは述べてはきませんでした. 今回は最終回でもありますから,ぜひともこのI/O動作について述べてみたいと思います.

ン……何んですか？　MEK6800DIIのコンソールはI/Oの1種じゃないかって…そうなんです.まぎれもなくI/Oです.『それならDIIのコンソールについて解説すればI/O動作がすべて理解できる』と思うでしょう. しかし，本連載でDIIのコンソールを例にとるのは少々無理だと思います.

マイコンというものはハードの守備範囲とソフトウェアの守備範囲が一般のコンピュータほどに明確ではありません. ですからI/Oのハードウェアをシンプルにしすぎるとソフトウェアにそのツケが廻ってきてしまい，I/Oを動かすためのプログラムが難かしくなり高度なテクニックも駆使せねばなりません.

これと反対にI/O側のハードロジックが大きな機能を持っている場合，それを動かすためのソフトウェアの負担は軽くてすみます.『エネルギー保存の法則』はマイコンでも生きてるのだ～　なんちゃって……

このような事を知ってもらうと，シンプルなハードで構成されているDIIコンソールを動かすのは入門者にとって難かしいと申しあげた理由がおわかりでしょう.

◘M6800の周辺LSI

実際のI/O動作はM6800ではどのように扱うのでしょうか. 実はMPUから見る限りI/OもRAMと変わりないのです. I/Oもメモリ空間（正確にはアドレス空間）の一部を用いており,そのI/O番地から信号線が引き出されているのと同じと考えてください. しかし，このままではチョットものたりません. そこで若干のハード回路を加え汎用的でより入出力装置とインターフェイスしやすいLSIが作られました.

M6800の代表的な入出力用LSIは並列入出力用にはPIA（ペリフェラル・インターフェイス・アダプタ）と呼ばれるMC6820，直列入出力用にはACIA（アシンクロナス・コミュニケイションズ・インターフェイス・アダプタ）であるMC6850があります

これらのLSIは**プログラマブルLSI**と呼ばれるタイプのものでI/Oとの信号レベルや送受方法など各種要素はLSI内部にあるレジスタの設定で決まります. プログラムで自由にLSI内部のコントロール・レジスタを設定できますからMPUと組み合せて使うときに最大の能力を発揮してくれるわけです.

＊　　＊　　＊

《参考》

プログラマブルLSIはさまざまなタイプがあるようです. MC6820，MC6850などマイコンに直結して用いられるタイプは内部レジスタによって動作モードが決定しますが，TI社のTMS6011NCと呼ばれるUART（直列信号送受信用LSIでACIAと同様の目的で利用される）などは少々おもむきを異にします. 動作モードの設定は外部ピンに導かれており，ジャンパ線で〝1〟を与えるか〝0〟にするかで選択する半固定式になっています.

MC6820，MC6850の方向を**ソフト制御**タイプと呼ぶなら,TMS6011などは**布線制御**タイプといえましょう. いずれにおいても長所があり，今後マイコン・マニアは両タイプのLSIを駆使して最適なシステムを設計するようになるでしょう.

◘PIAを使う前に

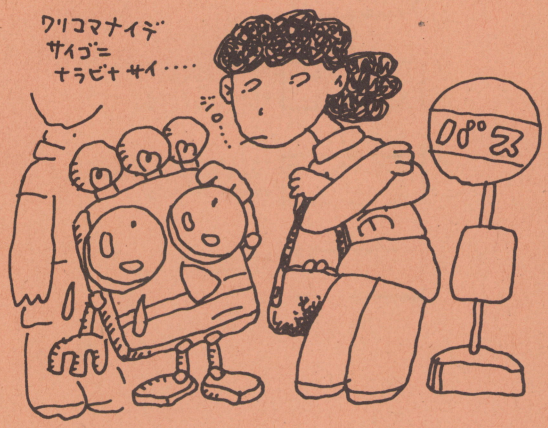
PIAは1個で2組の並列入出力線が取り出せるように作られており，お互いに独立して動くことができます. そしてこの区別はⒶポート，Ⓑポートとの名称で行なわれます.

ソフトウェアから見るとPIAの内部にはⒶⒷ各ポートごとに3個のレジスタが用意されており，プログラムでこれらのレジスタを操作しながら外部に接続したI/Oとデータの送受を行なうことがわかります.

3つのレジスタとは**データ方向レジスタ，インターフェイス・レジスタ，コントロール・レジスタ**ですから順に説明してゆきましょう.

見ただけでジンマシンができるキミのための

機語入門



●データ方向レジスタ

一口にいって，データの流れの方向を指定するためのレジスタです．並列引出線を入力として利用するか，出力として利用するのかを１本単位に定義できます．８本の並列引出線はこのレジスタの８ビットと対応しており，レジスタのビットが“０”の線は入力，“１”の線は出力用に方向づけされるのです．

なお，このレジスタは一度セットされてしまうと，あとは変える必要はありません．そんな理由からでしょうかインターフェイス・レジスタと同じ番地を共有します．まったく同じ番地ですから，プログラムで区別できなくて困ると思うかも知れません．でも，良く考えたものでこの後にでてくる**コントロール・レジスタ**のビット２の内容で，現在どちらのレジスタになっているのか判断できるようになってます．

●インターフェイス・レジスタ

このレジスタによって，外部装置とデータを送受するのです．リードもライトも可能な双方向のレジスタになっています．ＰＩＡ内では**データ方向レジスタ**と仲良く同じ番地を使っています．

蛇足ながらつけ加えるなら，このレジスタの正式名称はどの参考書でもはっきりしません．モトローラ社M6800マニュアルにちょっとだけ，でていたものが気に入りましたのでこの名を呼んでおくことにします．

●コントロール・レジスタ

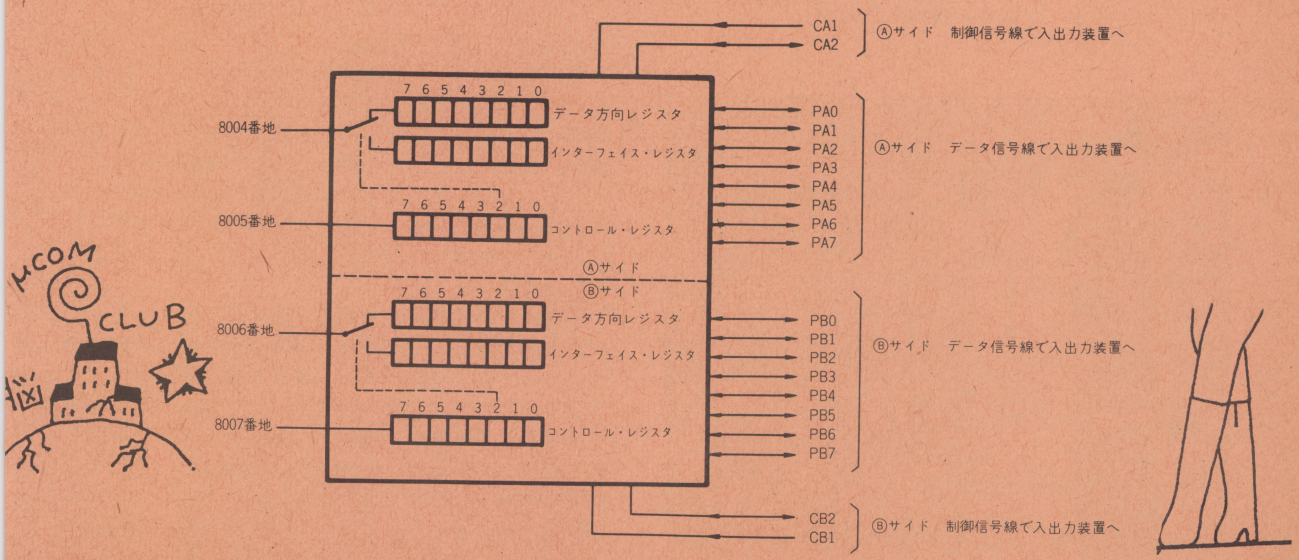
その名が示すとおりＰＩＡのデータ送受制御をどんな方法で行なうかを指定するレジスタです．複雑な制御はさておき，入門者が注目していただきたいのがこのレジスタのビット２です．これには**データ方向レジスタ**と**インターフェイス・レジスタ**とをスイッチングする重要な役目があります．くれぐれもこのビット２を忘れてはなりません．ＰＩＡの高度な使い方はわからなくても，このビット２さえ知っていればまがりなりにもＰＩＡを動かすことはできます．

ビット２がＯＮ〝１〟になった場合，**データ方向レジスタ**に代わり**インターフェイス・レジスタ**がアドレス権を獲得するのです．

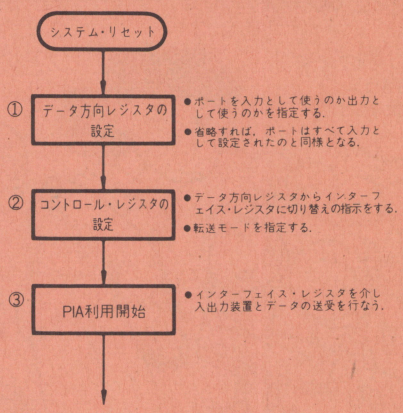
コントロール・レジスタの内容

7	6	5	4	3	2	1	0
C1フラグ	C2フラグ	C２制御			レジスタ選択	C1制御	

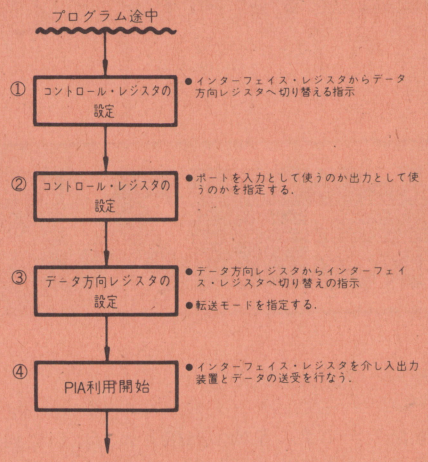
MEK6800DⅡにおけるPIAの模式図



RESET後からのPIA設定順序



プログラム途中にてPIAのモード切り替える場合



ＭＥＫ6800ＤⅡには利用者が自由に使用できる入出力ポートとして8004番地～8007番地に割当てられているＰＩＡが１個あります．このＰＩＡについて，各種レジスタのアドレスは図に示すようなものとなります．

◘ＰＩＡ設定の順序

ＰＩＡはハードウェア的に$\overline{\text{RESET}}$端子にＬＯＷレベルを与えられるとＰＩＡ全体がリセットされます．ＭＥＫ6800ＤⅡならシステム・リセット・ボタンを押した状態がこれです．

こうなるとⒶⒷ各ポートに用意されている３組のレジスタもすべて０になってしまいます．具体的にどのような状態かというと，ＰＩＡからの８本（片側のみ示す）の引出線はすべて入力にされ電気的にはオープンに近いものになります．ＭＰＵからＰＩＡを見ると２つのアドレス（これも片側についてのみ示す）はデータ方向レジスタとコントロール・レジスタが選択されます．ＭＥＫ6800ＤⅡを例にとるなら8004番地はⒶポートのデータ方向レジスタ，8005番地はⒶポートのコントロール・レジスタとなるわけです．

I/O笑ルーム 殺人兵器

安部野　麻呂

いましも，太平洋上でソ連ミサイル艦ドンコサックはマイコン搭載の新型対空ミサイルの演習を行なっていた．やがて標的の無人機が北の空より射程内に入ってくる．轟音と共にミサイルは標的めがけて発射された．が，残念なことに命中はしなかった．艦長イワンアホノフは本実験に立合っていた兵器開発局長に向って皮肉たっぷりの言葉を送った．『君らの所では何かね，西側陣営のマイコン・チップでも使っているのかね？』開発局長は一瞬“ムッ”ときたが，なにくわぬ顔に戻ると平然といった『我々の作っているのは完全なる殺人兵器なのだよ』

◘ＰＩＡ理解するためのトレーニング

言葉で理解するよりも実験によって覚えたのが早いと思いますのでＭＥＫ6800ＤⅡをお持ちの方，マニュアルでテストしてみませんか？

ＤⅡの電源を入れシステム・リセットボタンを押してください．次に8004ⓂでＰＩＡのレジスタを読んでみます．8004，8005，8006，8007番地ともすべて00_{16}になっていますね．

今度は8005番地に04_{16}を書き込んでください．（これはⒶポートのコントロール・レジスタに対し8004番地のレジスタをデータ方向レジスタからインターフェイス・レジスタに切り替える指示です．これでⒶポートのＩ／Ｏ引出線の内容を8004番地へ読み出せます．）

Ⓔでエスケープ後8004ⓂによりＰＩＡを読み出しましょう．今度はＦＦ$_{16}$となったはずです．今，Ｉ／Ｏ引出線は開放状態ですから信号レベルは“１”と同じことになり，それを読み出したのですからＦＦ$_{16}$となってしまうわけです．

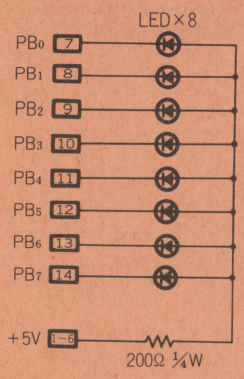
●出力として使ってみる

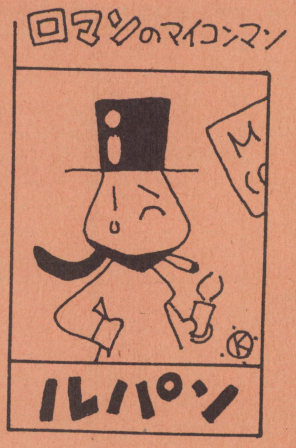
ＰＩＡはリセットを受けると内部レジスタもオール・ゼロにクリアされることは先に述べたとおりです．出力として用いる場合はデータ方向レジスタの設定が追加されるだけですから難かしいことはありません．

さて，出力に使うには少し目に見えるものをつないでみたいですね．安くて誰にでも簡単に作れる出力とくれば，これはもうＬＥＤ以外ありません．図のようなものを作ってください．

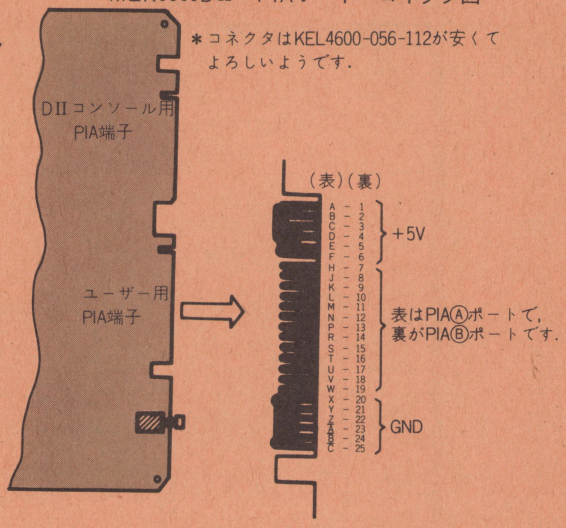
用意はいいですか？電源を入れてシステム・リセットボタンを押してください．出力ポートのＬＥＤは消えていますね．ＯＫです！　まずＰＩＡのⒷポートを出力にするためにはデータ方向レジスタに出力を定義する必要があります．８本すべて出力としますからＦＦ$_{16}$をセットしましょう．8006Ⓜを入れてください00_{16}が表示されますのでＦＦ$_{16}$に変えてください．次は8006番地をインターフェイス・レジスタにするため8007

ネオンサインゲーム用出力表示器





MEK6800D II　PIAポート・コネクタ図



番地のコントロール・レジスタにレジスタ切り替えを指示しましょう.

8007番地へ04$_{16}$を書きます. すると出力ポートのＬＥＤは８個全部が光ります（消えている方は操作ミスか配線間違いです). さて, ＰＩＡⒷポートは出力状態になりました. 8006番地に書き込まれる内容は出力線へつつ抜けです. ためしに8006番地へ７Ｆ$_{16}$を書いて下さい１個のＬＥＤだけが光ります. 今度はＢＦ$_{16}$を書きます. 隣のＬＥＤが１個だけ光るでしょう…ＯＫです. Thank you !

●プログラムで動かす

マニュアルで理解できたならいよいよプログラムを使って動かしましょう. テーマはかの悪名高き『ネオンサイン・ゲーム』です. トレーニングとしてはたいへんすぐれたものだと思いますが, 何せ, やることが幼稚ですから間違ってもガール・フレンドなどに見せてはなりません. あなたは一生マイコンを怨み続ける悲劇の主人公を演じねばならなくなります.

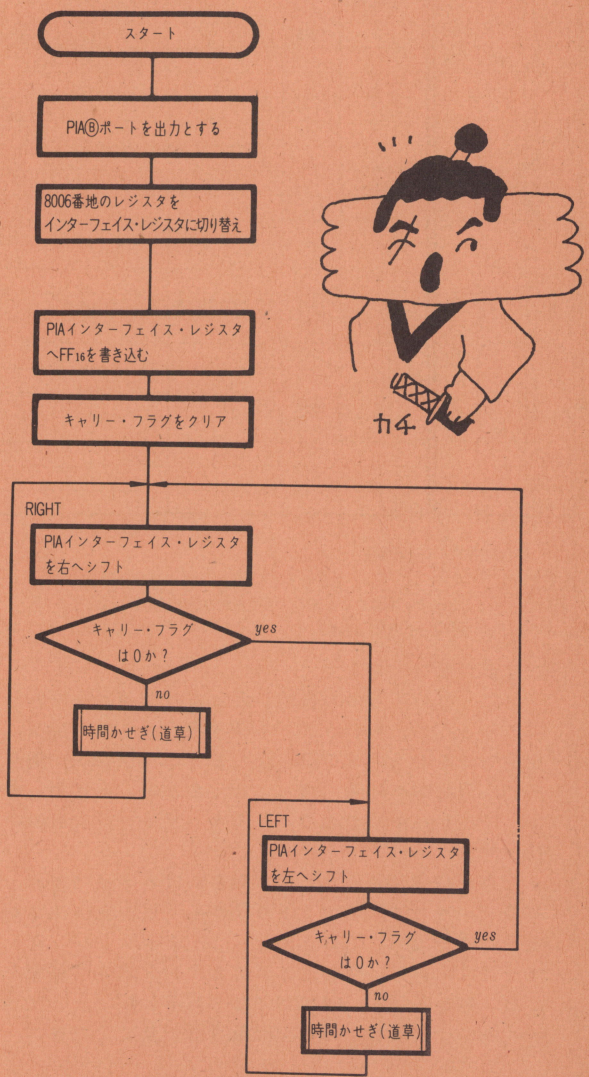
◘ＰＩＡの高度な使い方

ＰＩＡは何々高度な機能を備えたＬＳＩですから, もっと高度な使い方もできます. 特に２本の制御線を使用する**オートマチック・ハンドシェーク**など, かなりのハードウェアの知識を持たないと活用できません. ですから, これらの高度な機能を自由に使いこなせてこそＰＩＡがマスターできたといえるのでしょうね. 今, ここですべて解説するわけにゆきませんので他の記事から吸収するようにしてください. I/O誌においても何人かの方がなかなかおもしろい使い方をされているのに気づくと思います.

◘シフト命令の使い方

ネオンサイン・プログラムの0012番地にＲＯＲ命令が使われています. このＲＯＲ(ローテイト・ライト)命令はシスト命令群の１員です. 機能としては８ビットのデータとキャリーフラグを合わせて右廻りに循環

ネオンサイン・ゲーム②の処理流れ図



ネオンサイン・ゲーム①（片方向流れ）

M・CODE			MNEMONIC・CODE			
ADD	REM	INS	LABEL	OP	OPERAND	COMMENT
0000		CE	START	LDX	I, PIAB・DR	XレジスタへPIAのBポ
1	***	80				ート番地を設定
2		06				
3		86		LDAA	I, X▼FF▼	
4		FF				
5		A7		STAA	X, 0	データ方向レジスタに出力
6		00				を指示する
7		86		LDAA	I, X▼04▼	
8		04				
9		A7		STAA	X, 1	コントロール・レジスタに対し8006番地の
A		01				レジスタをインターフェイス・レジスタに
B		0D		SEC	*	切替えるように指示する
C		86		LDAA	I, X▼7F▼	原始データを準備
D		7F				
E		A7		STAA	X, 0	出力ラインのLEDを1個
F		00				だけ点燈させる
0010		8D	LOOP	BSR	DELAY	道くさによるタイミング作
1	*	0E				成
2		76		ROR	E, PIAB・IR	ネオン・サイン動作開始
3		80				
4		06				
5		20		BRA	LOOP	ネオン・サイン続行せよ！
6	*	F9				
7						
8						
9						
A						
B						
C						
D						
E						
F						
0020		CE	DELAY	LDX	I, X▼2000▼	道草量を決定する
1		20				
2		00				
3		09	DELAY・1	DEX	*	
4		26		BNE	DELAY・1	
5	*	FD				
6		39		RTS	*	
7						
8						

＊印は相対アドレス計算値を示す
＊＊＊印はマイコン・システムの個性を示している
（応用）流れるスピードを変えるには0021，0022番地の値を変えればよい．
左へ光点を送るには0012番地の命令をROL命令（79）に変えればよい．

ネオンサイン・ゲーム②（往復流れ）

M・CODE			MNEMONIC・CODE			
ADD	REM	INS	LABEL	OP	OPERAND	COMMENT
0000		CE	START	LDX	I, PIAB・DR	XレジスタへPIAのBポ
1	***	80				ート番地を設置
2		06				
3		86		LDAA	I, X▼FF▼	
4		FF				
5		A7		STAA	X, 0	データ方向レジスタに出力
6		00				を指示する
7		C6		LDAB	I, X▼04▼	
8		04				
9		E7		STAB	X, 1	8006番地をインターフェイ
A		01				ス・レジスタに切替え指示
B		A7		STAA	X, 0	出力表示を消す
C		00				
D		0C		CLC	*	
E		76	RIGHT	ROR	E, PIAB・IR	
F	***	80				
0010		06				
1		24		BCC	LEFT	光点が最右桁まで来たら左
2	*	04				へ流れよ！
3		8D		BSR	DELAY	
4	*	0B				
5		20		BRA	RIGHT	
6	*	F7				
7		79	LEFT	ROL	E, PIAB・IR	
8	***	80				
9		06				
A		24		BCC	RIGHT	光点は最左桁まで来たら右
B	*	F2				へ流れよ！
C		8D		BSR	DELAY	
D	*	02				
E		20		BRA	LEFT	
F	*	F7				
0020		CE	DELAY	LDX	I, X▼2000▼	
1		20				
2		00				
3		09	DELAY・1	DEX	*	
4		26		BNE	DELAY・1	
5	*	FD				
6		39		RTS	*	
7						
8						
9						

＊印は相対アドレス計算値を示す
＊＊＊印はマイコン・システムの個性を示す

させることができます．

シフトというものの説明が遅れましたが，シフトとは，ちょうど，トコロテンを突き出すように（死語になりつつある？ので不適当なたとえかたかな…）隣りのビットが順々に隣へ移ってゆくさまをいいます．そう，今あなたがながめているネオンサインそのものの動きです．

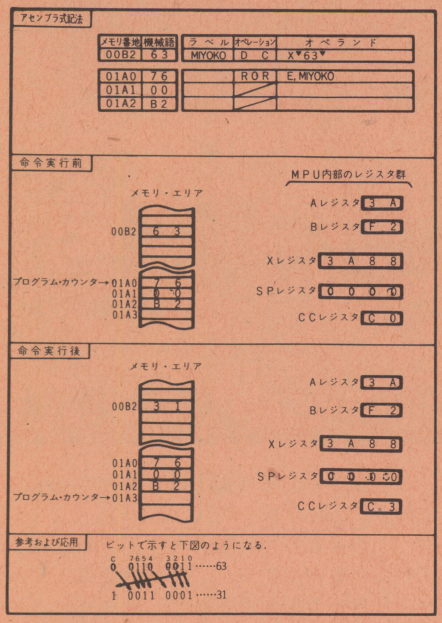
ROR命令はメモリに対し働きかけるタイプとA，B各レジスタに作用する2種類がありますが，メモリを扱うものを説明しておきましょう．アドレッシング・モードはインデックス式とエクステンド式の2種類だけしかありません．機械語ではそれぞれ66××と76×××になります．詳しくは参考図を見てください．

◘割り込み

M6800をはじめ，今日ではあらゆるコンピュータに割り込み機能が準備されています．この割り込み機能はコンピュータを高度な応用面に使用するには欠くことのできないものです．ではいったい割り込みとはどんな働きをするのでしょうか？

今，仮りに一般モードでプログラムが実行されているとします．そんなときに緊急に処理しなければならない処理が発生することがあります．（不定時に到着するような入力データなどが多い）この割り込みが入ると，現在実行中のプログラムを中断し，あらかじめ割り込み処理のために用意された別のプログラムが走

ROR命令の使い方（エクステンド式）



りだします．そして割り込み処理のためのプログラムが仕事終えた時点で，中断していた一般モードのプログラムが再び実行に入ります．

なお，この緊急プログラムが割り込んだために一般モードのプログラムの処理結果がデタラメになってしまってはこまりますね．でも心配はいりません．そこはとても巧みに考えられており割り込む瞬間それまでのレジスタの内容はスタックエリアへすべてハードウェアの力で自動的に退避され，割り込み処理完了時にはまた元の値に復元されるからです．

M6800には３種類の割り込みが用意されています．一般プログラムから割り込みを起こせるもの(SMI)，外部端子から電気的に割り込みを起こせるがソフトウェアによって拒否されないもの(NMI)，外部端子から電気的に割り込みを起こせるがソフトウェアが許可する時のみ受付けられるもの(IRQ)などです．

またこれらの割り込みを処理するためのプログラムの開始番地はベルトル・アドレスと呼ばれるFFF8～FFFF番地に登録しておかねばなりません．

リスタートベクトル……FFFE，FFFF
NMI割り込みベクトル……FFFC，FFFD
SWI割り込みベクトル……FFFA，FFFB
IRQ割り込みベクトル……FFF8，FFF9

MEK6800D IIではJ-BUGモニタが割り込みを管理しており，ユーザーに開放されているものはIRQ割り込みだけです．そのベクトル・アドレスはJ-BUG内で２次的に発生されるため，FFF8＋FFF9ではなくA000，A001番地へ登録する必要があります．(NMI割り込みについては開放されていないわけではありませんが，無理に使うとJ-BUGのサービスが受けられなくなります．NMIをユーザーが利用する場合はA006，A007番地へNMI処理プログラム先頭番地を登録します．)

＊　　＊　　＊

《参考》

割り込みによる自動退避はスタック・ポインタを用いて各レジスタをスタック・エリアに順々に格納してゆくため，少々時間がかかります．ためしに命令セット表のSWI命令を見ましょう．12クロック・タイム（MEK6800D IIなら12CLK×1.6μs＝19.2μs）です．

これに加えて，割り込み処理プログラムの実行時間がありますから，あまり割り込みの介入が多すぎると割込処理ばかり動きまわり，一般のプログラムの進行が妨げられてしまう最悪事態もおこります．この割り込み処理全体で消費される時間は専門語ではオーバーヘッドなどといわれ，極力小さくすることに努力が払われます．今後マイコンで複雑なシステムを計画されている方は特に留意すべき点ではないでしょうか．

◘おわりに

この連載記事はM6800を動かすための最少限の解説を行なったにすぎません．もし，この記事によってM6800に興味が湧いたり，メーカーなどの資料およびマニュアルにとりかかるための足がかりに役立つものなら筆者としてこのうえない喜びです．

今後は皆様御自身で参考書を調べ，自分なりの工夫，さらに新しいテクニックを開発し，このI/O誌上にて発表してください．そうなることを夢みつつ本連載を終わります．長らくお読みいただき誠にありがとうございました．

Jan '78.　TOYOSADA－NOGI

◘参考資料

1）松本吉彦：「私だけのマイコン設計&製作」
CQ出版社
2）鮫島，吉村：“モトローラ８ビット・マイクロコンピュータM6800”
トランジスタ技術別冊４，インターフェース，1975
3）MOTROLA INC：M6800マイクロコンピュータ・マニュアル

I/O笑ルーム
宣伝部長の失態　安部野　麻呂

クレイジー・ファイア電気会社社長はイライラしていた．自分の考案した画期的新案が製品化されたのに，発売後１ヶ月たってもいまだに１台も売れない事についてである．さっそく宣伝部長を呼びつけ自らの愚案をたなにあげ，宣伝のまずさをなじった．『所でわしは多忙のためまだ新製品のキャッチ・フレーズを聞いてなかったが，どんなものだったかな？』
宣伝部長はしどろもどろしていたが気をとりなおすと力なくつぶやいた．『あなたに春の温もりを！必ずや夢心地へ誘うホッカホカ電気椅子』

8080による ソフトウェアの基礎と応用 3

松浦　裕之

さて，今回でこの連載も最後となりました．先月号までに，『単純なたし算プログラム』や『メモリチェックプログラム』を中心に，8080のソフトウェアの基礎を紹介しました．いや，基礎というと，かたくるしく感じますね．それに，まだ述べてないこと，舌足らずのところが多くあると思います．その述べてないことのひとつに『サブルーチン』があります．今月はそれからお話ししましょう．

22 サブルーチンとは?

ある目的のためにプログラムを考える場合，同じような操作を何回もしなければならないことがよく起こります．つまり，図1(a)のように，斜線部がまったく同じ操作（同じプログラムということ）だとします．数バイトの長さならまだしも，長い場合はめんどうだし，同じことがいくつも書いてあるのはむだですね．そこで同図(b)のように，斜線部(A)をひとつにまとめ，斜線部があったところに，『Aをやれ！』というふうに書ければよいわけですね．

実際に，8080はこのような『○○をやれ』という命令を持っていて，それを『CALL命令』といいます．命令表の中に，『CALL<B_3, B_2>』というのがあるでしょう．しかし，オペレーションの欄には何やらややこしいことが書いてありますね．あとでゆっくり説明しますから，あわてないでください．

さて，『上のAという処理もプログラムとして，メモリに入っているのだから，　JUMP命令　でいいではないか．』と考える人があるかもしれません．ところが，それではAという処理を終ったとき，プログラムのどこへ戻ればよいかわかりません．CALL命令を用いると，CPUはスタックというところへ，自動的に次の番地（つまり，戻るべき番地）をセットします．そしてAの処理が書いてあるところにジャンプしAの処理をします．Aの処理の最後には，ふつうRET命令（Retern命令）が書いてあります．それは，スタックから戻り番地をとりだして来て，そこへジャンプするというものです．

図1(c)に，CALL命令とRET命令によるジャンプのようすを書きました．最初のCALL命令では，CALL命令の次の番地（bという値）をスタックにしまい，aにジャンプします．そしてAという処理を実行して，最後のRET命令でスタックからbという戻り番地を持ってきて，bへジャンプするのです．次のCALL命令では，上のbの代わりにcという番地をスタックに出し入れするわけです．

サブルーチンとは，要するに『同じ命令群をひとつにまとめるテクニック』と考えてください．そして，

図1(a)　あるプログラム

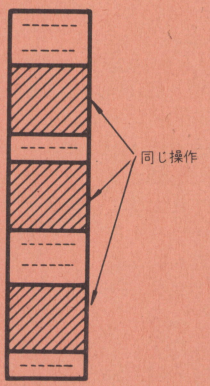


図1(b)　斜線部をひとつにする

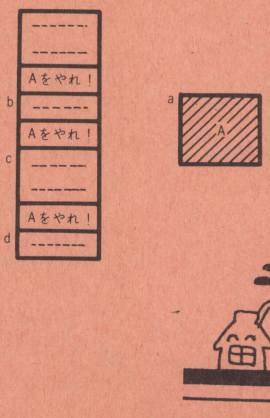
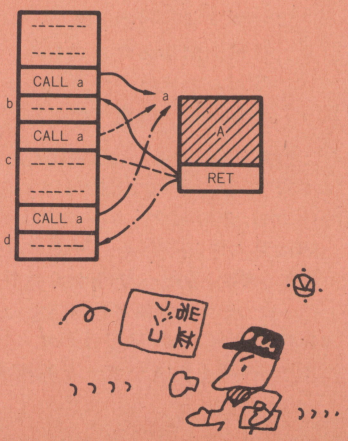


図1(c)　サブルーチン



それは『CALL命令』と『RET命令』によって実現されるわけです．具体例はあとで示すことにします．

23 スタックとは？

HIGE

先程，スタックという言葉がでてきました．これは，連載のハード編（第1回）でも説明しましたが，もう一度詳しくお話ししましょう．

8080CPUは，数値を記憶する方法として次の3つの方法があると考えられます．❶CPU内のレジスタ（ABCDEHL）を用いる．❷メモリを用いる．❸スタックを用いる方法です．❶の方法は，もう詳しく説明する必要はないでしょう．❷については，たとえば，

```
STA  〈B3, B2〉
MOV  M, A
MVI  M, 〈B2〉
```

などの命令で，数値をメモリにしまったり，

```
LDA  〈B3, B2〉
MOV  A, M
```

などで，メモリから数値をとり出すことができることを言います．対象とするメモリの番地は，命令のオペランド，またはHLレジスタで示されるわけですね．以上はすでに，使って来たものです．上にあげた例の他にも，多くの命令がありますが，いずれも命令またはレジスタペア（HL，BC，DE）によって，メモリを自由にアクセスできるものです．

さて，❸のスタックを用いる方法というのが，この節の主題です．前節でスタックは，『サブルーチンの実行後の戻り番地をしまっておく場所』だと言いました．では，そのサブルーチンの内で，さらに別のサブルーチンを実行したい場合には，そこでまた別に戻り番地を記憶しなければいけません．つまり，**図2**のようなとき，まず，

```
CALL  C
```

という命令で，Bという戻り番地をスタックにしまい，さらに，

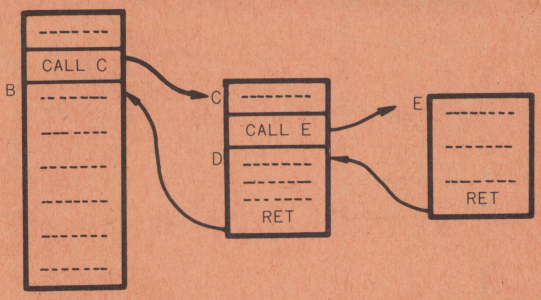
```
CALL  E
```

という命令で，Dという戻り番地を別にしまう必要があります．番地をしまうスタックが16ビットの一つのレジスタであれば，サブルーチン内でサブルーチンを呼ぶということは非常にめんどうですね．したがってスタックというのは，多数の番地がしまえるものが，便利なわけです．

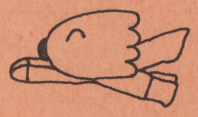
少し横道にそれますが，8080CPUの前身として，8008というのがありました．8008は**第一世代**のマイクロコンピュータと呼ばれ(1)，8080より能力が相当おちます．先日ジャンク屋をまわっていたら，8008の基板があって，ついにマイクロコンのジャンクも数多く出まわる時代になったか，と思ったものです．

私がマイクロコンの勉強を始めた頃は，マイクロコンについて書いてある本が数える程しかなく，特に8080についての本がなく苦労したものです．現在では，あらゆるところから出版されていて，選択に迷うほどですね．迷ったときには，『工学社の本を！』と宣伝しておきましょう．しかし，こう書いても原稿料を余分にもらえる気配もないのでやめにして，8008の話に戻ります．

図2　サブルーチン内で別のサブルーチンを呼ぶ



8008は，8080に比べて性能が落ちると言いましたが，たとえば，



- 速度がおそい
- 命令が少ない
- 周辺回路が多く必要となる

などです．サブルーチンコールについても，最大7レベルしかありません．すなわち，スタックが7つしかないということです．8008は，この7つのスタックをCPU内に持っていました．ところが，8080CPUでは，スタックをCPUの外のメモリにとることによって，『サブルーチンの中でサブルーチンを呼ぶ』ということを，何回でもできるようになったのです．また，スタックに戻り番地をセットするだけでなく，データをしまうことも可能になりました．（これについてはあとで説明します．）

さて，スタックはメモリ上にとられると言いましたが，そのようすを**図3**に示します．命令は0番地から順番に実行され，普通番地はどんどんふえてゆきます．ところが，スタックは，メモリの最後の方から使い，情報をしまうたびに，小さい番地の方にすすみます．なお，RET命令（もとに戻れ！という命令）で情報を読み出せば，スタックの全体の大きさは，ひとつ分小さくなるのです．

このようにメモリを用いることにより，サブルーチンのレベルは，8008の7レベルよりは，ずっと大きく取れるようになりました．無論スタックの一番上のところと，命令がかちあってしまってはならないので，スタックのレベルの制限はあるわけです．

24 スタックを示すもの——スタックポインタ

前記のようにスタックは，1つだけではないので現在どれをスタックの先頭として使っているかを覚えておく必要があります．これが，**スタックポインタ**（SP）と呼ばれるもので，CPU内部にあります．SPの値がメモリの番地を示し，情報を書きこむ毎に値がへり，読み出せば値がふえるわけです．

スタックを用いたプログラムを書く時には，SPの値を各々のシステムに合った適当な値にセットしない

図3　スタックとプログラム

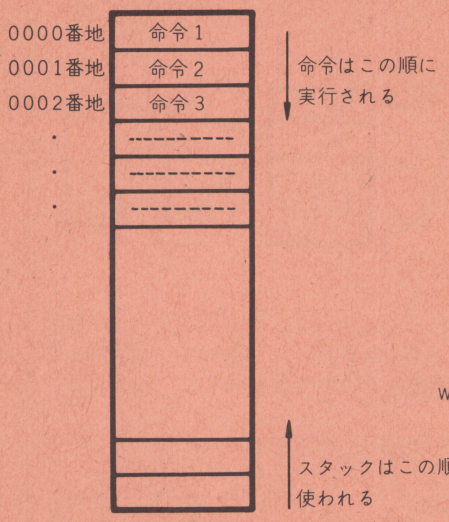


図4　出力ポート

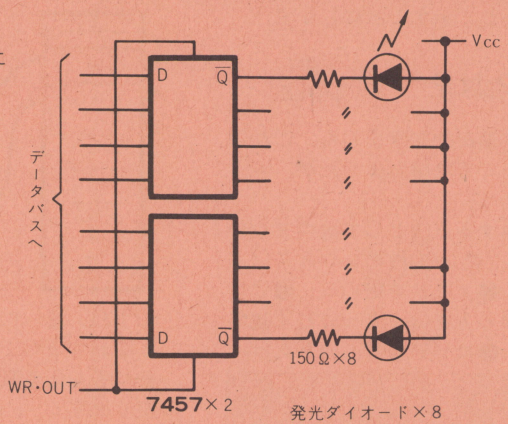
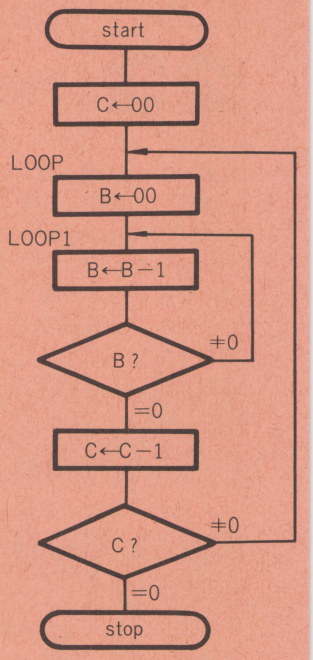


図5　時間待ちプール



と困るわけで，メモリのないところや，ROMの領域では，プログラムはうまく実行できません．

さて，以上のようにスタックはメモリ上に作られるわけですが，次のことに気づいた人はいませんか？『メモリは8ビットで1番地なのに，戻りアドレスは16ビットあるはずである！』この問題は，メモリの2バイトを1つのスタックとして用いることにより解決します．

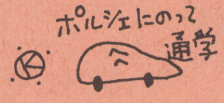
たとえば，『CALL命令』（戻り番地をスタックに書いて，ジャンプする命令）は，

❶戻り番地の上位8ビットを，（SP－1）番地に書く．
❷戻り番地の下位8ビットを，（SP－2）番地に書く．
❸SPの値を2へらす．
❹ジャンプする．

ということをします．逆にRET命令でもとにもどる時には，

❶SPの示す番地の内容を下位アドレスとし，
❷（SP＋1）番地の内容を上位アドレスとして，
❸ジャンプする．
❹SP＋2する．

ということをするわけです．



25 サブルーチンのまとめ

以上，サブルーチンとスタックの説明をしましたが，おわかりいただけたでしょうか．わからなかった人はプログラムの実例を見たあとで，もう一度読み返してみてください．

なお，CALL命令，RET命令には上に述べたように無条件に動作するものの他に，フラグの条件によって，CALLまたはRETの動作をするものがあります．JUMP命令のときと同じように，条件CALLや条件RETが，8つずつあります．これらを有効に用いれば，効率のよいプログラムができるでしょう．

サブルーチンのレベルというのは次のような例を思

いうかべるとよいでしょう．私が，ある英文を読んでいたら，わからない単語（abc）がでてきたとしましょう．そこで英英辞典で，その単語を調べることにしました．《1度サブルーチンへ飛んだ！》ところが，私の英語力が弱いために，abcなる単語の説明でefgという単語がわからないので，また英英辞典でefgの項を読むことになります．《さらにレベルの深いサブルーチンにとんだ！》そこは幸いやさしく書いてあったので，efgの意味がわかり，abcの単語の項に戻ることができました．《RET命令で，戻った》ここで，abcなる単語の意味がわかり，最初の英文を読み進めるということになりました．《もとに戻った》

英語のにが手な人が英英辞典を使うと，上のようにいや，もっと複雑に何回も，辞典をひくことになり，戻るべきページに指やしおりをはさんでゆくでしょう．CPUの場合は，指をはさむ代わりにスタックに戻るべきところを書いておくわけです．

26 ネオンサインを作る

先月号で，発光ダイオードを8つ並べただけの単純な出力ポートを紹介しました．サブルーチンの問題から少しはなれて，それを都会の夜に輝くネオンサインと見たてて，いろいろなパターンを作ってみましょう．

例9．次のようなパターンa，bをくり返すプログラムを作れ．（○：明，●：暗）

a．○●○●○●○●
b．●○●○●○●○

先月号の出力ポートは，図4に示しましたが，Aレジスタの内容が，OUT命令によってこの出力ポート

にセットされるのでした．

Aレジスタに値をセットしてOUT命令をすればよいのですからプログラムは簡単です．いきなり書いてみると，

```
Start : MVI  A, AA
        OUT  00
        MVI  A, 55 (プログラム 13)
        OUT  00
        JMP  Start
```

となります．ここでAA，55は2進数に直してみればわかるとおり，パターンa，bに対応しています．

――さて，上のプログラムでうまくゆきそうですが，そうは問屋がおろさない，早すぎて人間の目には見えないのです．aというパターンを出してからbを出すまでの時間は命令のステート数

```
MVI  r, <B2>……7ステート
OUT  00      ……10ステート
```

の和から，

$$\frac{1}{(\text{クロック周波数})} \times (\text{ステート数の和})$$

なる式より，8.5μsということになります．(クロック周波数2 MHzの場合)．

こんな速い変化が目でわかるはずがありません．そこで，次の項で述べるような時間待ちループを作る必要があります．

27 時間待ちループ

時間待ちループとは，前記のようにプログラムが速すぎて，CPUを待たせる必要がある時に用います．CPUを待たせるといっても，何か命令を実行しなければいけないので，次のようなプログラムを用います．

```
        MVI  B, 00
Loop 1 : DCR  B
        JNZ  Loop 1
```

これの実行時間は，クロックの周期を0.5μsとして，

$0.5\times10^{-6}\times\{(5+10)\times256+7\}=1.9235\times10^{-3}$

で，約1.9[ms]となります．まだ人間の目には見えませんね．そこで上のことを256回くり返すようにして，

```
        MVI  C, 00
Loop   : MVI  B, 00
Loop 1 : DCR  B
        JNZ  Loop 1
        DCR  C
        JNZ  Loop
```

とすればよろしい．このフローチャートを**図5**に示します．なお，Bに00_{16}となりますセットして，それから1を引くと結果は，FF_{16}となります．念のため．

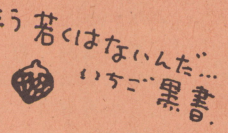
さて，このプログラムのステート数の和は，

$\{(5+10)\times256+7+5+10\}\times256+7=988,679$

となりますから，実行に要する時間は約0.5秒となります．もっと長い時間が欲しいなら，さらにループを作るとか，内側のループのところに余分な命令を入れてもよいでしょう．つまり

```
NOP
MOV  A, A
```

のようなものです．



28 時間待ちサブルーチンを作る

サブルーチンにすると言っても，何のことはない前記のものにRET命令をつけ加えればよいわけです．また時間を約1秒にするために，MOV A, A というのを途中に入れて，

```
Time  : MVI  C, 00
Loop  : MVI  B, 00
Loop  : MOV  A, A
        MOV  A, A
        MOV  A, A
        DCR  B
        JNZ  Loop 1
        DCR  C
        JNZ  Loop
        RET
```

(プログラム14)

なるプログラムができあがります．

そこで，前の**プログラム13**を改良して，

```
        LXI  SP, 4800
Start : MVI  A, AA
        OUT  00
        CALL Time
        MVI  A, 55
        OUT  00
        CALL Time
        JMP  Start
```

(プログラム15)

としてやればよい．ここで，

```
LXI  SP, 4800
```

というのは，スタックポインタ（SP）の初期値の設定です．SPの値を決めてやらないと，SPはまったくめちゃくちゃの番地を示すので，メモリのないところなどをアクセスしてプログラムは暴走してしまいますから，御注意を！

SPの値は，**RAMの最終番地＋1**を初めに与えてやると良いでしょう．もし1KバイトのRAMが0番地から入っているなら，最終番地は03FFですから，

```
LXI  SP, 0400
```

というふうに，初期値を設定します．

ともかく，**プログラム15**のようにすれば，ランプの変化が目に見えるようになります．都会の夜空に輝くネオンサインには，ほど遠いかもしれませんが，部屋を暗くすれば，少しはムードがでるかも……．

29 PUSHとPOP命令

プログラム14を実行すると，BレジスタやCレジスタの値が変化しますね．**プログラム15**で，この時間待

ちループを用いる場合にはかまいませんが，ＢＣの値が変化しては困ることもあります．そこでサブルーチンTimeの先頭に，

```
PUSH  B
```

という命令を書くと，ＢＣレジスタペアの内容がスタックにしまわれます．そして，ＲＥＴ命令の直前に，

```
POP  B
```

と書くと，ＢＣレジスタペアにはスタックの先頭の値すなわちサブルーチンを呼んだ時の値が入ります．

また，サブルーチンの実行によってＣＰＵ内の５つのフラグも変化する可能性がありますから，

```
PUSH  PSW
POP   PSW
```

を入れることが必要かもしれません．ＰＳＷというのは，Processor Status Wordsの略で，５つのフラグとＡレジスタを対象とします．

具体的には，サブルーチンTimeは**プログラム14**を変更して，

```
Time：PUSH  B
      PUSH  PSW
      MVI   C, 00
                    ｝プログラム14と同じ
      JNZ   Loop    ｝
      POP   PSW
      POP   B
      RET
```

（プログラム16）

とすれば，実行前後ですべてのレジスタの値，フラグの値は同じに保たれます．なお，ＤＥ，ＨＬレジスタペアについても，ＰＵＳＨ，ＰＯＰ命令があります．このように，ある処理の実行前後でレジスタの値が変化しないようにしておくと，便利なことが多いので覚えておいてください．ＰＵＳＨでデータをしまうことを『レジスタの待避』，ＰＯＰで戻すことを『復帰』または『回復』などと言います．

30 いろいろなネオンサイン

例９のプログラムは，あまりムードが出ないという声が聞こえて来るので(？)，もっと他のパターンを考えてみましょう．

例10． 次のようなパターンａ，ｂ，ｃをくり返すプログラムを作れ．(○：明，●：暗)

ａ．○●●○●●○●
ｂ．●○●●○●●○
ｃ．●●○●●○●●

これは，**プログラム14**と同じようにしても作れますが，Ａレジスタのローテート命令を用いてみましょう．それは，Ａレジスタの内容を右または左に回す命令で，キャリーフラグを含める場合とそうでない場合があります．そのようすを**図６(ａ)～(ｄ)**に示します．ここでは，(ｄ)のＲＡＲを用いて，次のようにプログラムが書けるでしょう．

```
      LXI   SP, 4800
      MVI   A, 92
Loop：OUT   00          （プログラム17）
      CALL  Time
      RAR
      JMP   Loop
```

ＲＡＲをＲＡＬに変えれば，明るいランプが，右から左へ移ってゆくでしょう．

なおこのプログラムで，Ａレジスタにセットする値をＡＡとし，ＲＡＲの代わりにＲＲＣまたはＲＬＣを用いれば，**例９**とまったく同じことができます．

さらにいろいろなパターンを作ってみましょう．

例11． **例10**のパターンを３回くり返したあと，光るランプを逆に動かし，続いて全ランプを２回点滅させるプログラム．

これは，今までと同様に次のように書けるでしょう．

```
      LXI   SP, 4800
L0：  MVI   A, 92
      MVI   D, 08
L1：  OUT   00
      CALL  Time        光るランプを
      RAR                 右に動かす
      DCR   D
      JNZ   L1
      MVI   D, 0A
L2：  OUT   00
      CALL  Time        光るランプを
      RAL                 左に動かす
      DCR   D
      JNZ   L2          （プログラム18）
      MVI   A, 00
      MVI   D, 04
L3：  OUT   00
      CALL  Time        ランプを２回
      CMA                 点滅する
      DCR   D
      JNZ   L3
      JMP   L0
```

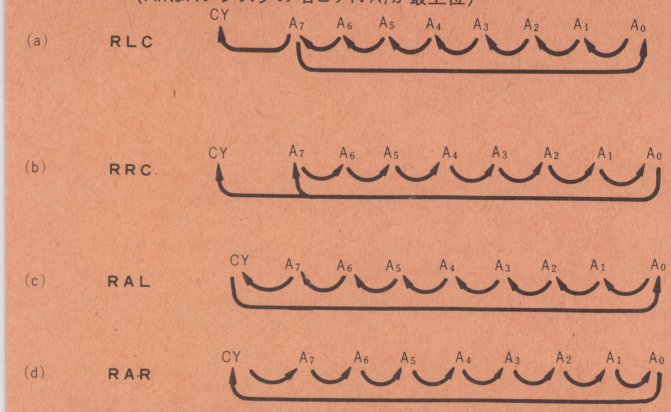
ＣＭＡというのは，Ａレジスタの各ビットの内容をひっくりかえす命令，すなわち１の補数を取る命令です．これを用いても，**例９**のプログラムを簡単にすることができますね．

さて，**プログラム18**はなんとなく複雑な感じです．そこで点滅のパターンを直接メモリにしまっておいて，その内容を順々に表示するという方法が考えられます．すなわち，メモリの200番地から表１のようにデータがしまってあるとします．

さて，この場合はプログラムがずっと簡単になりますね．メモリからデータをもってきてそれを出力するだけで良いのですから．

TAKENOKO

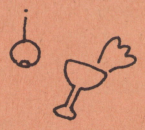
図6　ローテート命令の動作
（AnはAレジスタの 各ビット. A7が最上位）




```
      LXI   SP, 4800
L0 : LXI   HL, 0200
L1 : MOV   A, M
     OUT   00
     CALL  Time
     INX   H
     MOV   A, L
     CPI   16
     JNZ   L1
     JMP   L0
```

（プログラム19）

プログラム18と19を比べてみると，**プログラム18**の大きさは46バイトであるのに対し，**プログラム19**は命令が22バイト，データが22バイトで，後者の方が若干短かくなっています．さらに，200番地からのデータを変えることによって，どんなパターンにも自由に変更可能です．**プログラム19**の方が良さそうですね．また，こちらの方が単純明解です．ただし，場合によっては**プログラム18**の方が都合がよいこともあります．たとえば，10001000というパターンを右左に動かしてみたいと思った場合は，**プログラム18**の方が簡単に変更できますから……．

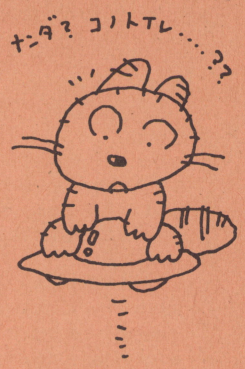


31 まとめ

今回は主としてサブルーチン命令についてお話ししました．サブルーチンを使うとき，忘れがちなのはスタックポインタのセットです．これを忘れるとプログラムは暴走してしまいますから，くれぐれも注意してください．なおTK-80などでは，モニタプログラム内ですでにSPの値がセットされています．詳しくは，それぞれのマニュアルを見てください．

表1

番地	内容	
	16進	2進
200	92	10010010
1	49	01001001
2	24	00100100
3	92	10010010
4	49	01001001
5	24	00100100
6	92	10010010
7	49	01001001
8	24	00100100
9	49	01001001
A	92	10010010
B	24	00100100
C	49	01001001
D	92	10010010
E	24	00100100
F	49	01001001
210	92	10010010
1	24	00100100
2	00	00000000
3	FF	11111111
4	00	00000000
5	FF	11111111

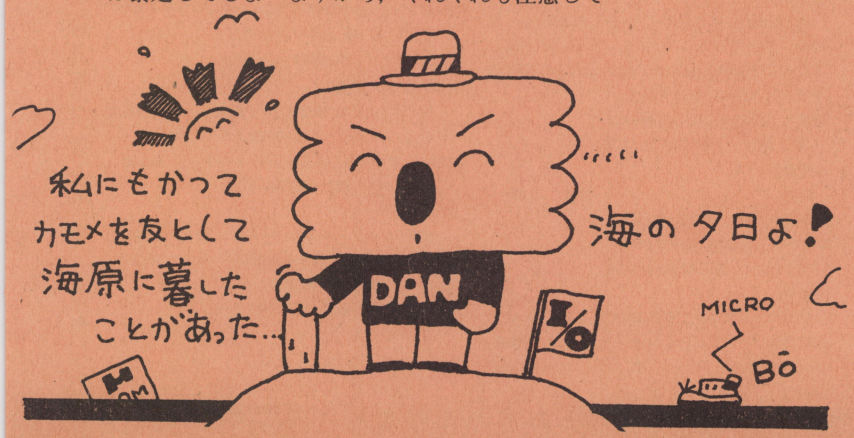


さて，この連載もこれで最後となりました．8080の大部分の命令についてふれて来ましたが，割り込み関係や，DAD命令(レジスタペアの加算)，その他一部については頁数の関係で割愛させていただくことにします．

『恋を早く成就するには筆をとるより口で言え』という言葉があります．マイクロコンピュータに対しても，本を読んで机の上であれこれ考えるよりも，実物と対面し『よろしくおつきあいください』と言いつつ，あれこれいじってみる方が早くマスターできると思います．これを読み終えたらすぐに，皆さんのマイコンくどきにかかってください！マイコンのない人は半田ごてを片手に，逸速くくどく相手を作ってください！きっと相手は，みなさんになびいてくれますから……．

◘参考文献

1)　トラ技別冊「インターフェース」マイクロプロセッサのすべて第1集



I/Oバザール

〔売る〕
リコータイパーＳＴ．ＩＢＭ＋ＰＴＣＲ35＋ＴＣＰ25完動を￥80Ｋで．ＴＥＬまつ．
〒525 滋賀県草津市岡本町497
山元喜尚 ☎(07756)3-2665

〔売る〕
ＮＥＣＴＫ-80(ＲＡＭ１ｋ付)＋TK-80ＢＳ完動品マニュアル一式付￥160ｋ．分売不可．手渡希望．ＴＥＬ待つ，７時すぎ．
〒940 新潟県長岡市殿町２-３-20
新木一郎 ☎(0258)35-9497

〔売る〕
日立H68/TR（RAM.ＰＩＡオプション実装済み）＋５Ｖ（２Ａ）±12V電源＋100pソケットを￥80Ｋにて．新同．
〒661 尼崎市西昆陽ヨウダ10-4-2-208
名畑 勉 ☎431-3536

〔売る〕
日立H68/ＴＲ￥99k～￥85k.33ＴＶディスプレイ￥43K～￥35K．４Ｋ ＢＡＳＩＣカセット付き．
〒921 金沢市円光寺１-14-15
源 毅洋 ☎(0762)41-5610

〔売る〕
データサーチ社（Ｕ．Ｓ．Ａ）小資本によるコンピュータビジネスの始め方．$12.00 を￥３ｋ．
〒501-04 岐阜県本巣郡真正町下真桑1434
福田日出男 ☎(0583)24-3816

〔売る〕
キーボードＫＢ02（エンコーダ付）新同品￥10Ｋ．タニグチタワー ＴＥ35Ａ￥20Ｋ新品未使用，ミニマルチ社ＣＬＡ33ＤＮ￥25Ｋ新品未使用．
〒465 名古屋市名東区鋳物師洞96-105
メゾンヤシロ台406号
早川幸太郎 ☎(052)772-4521

〔売る〕
東芝Ｉ/Ｏタイプライタ カナ，英大文字８ビット．エッジカード装買付．格安，但し取りにくる方．
〒248 鎌倉市小町３-９-14
岸 秀雄 ☎(0467)22-0635

〔売る〕
ルボックスA-77 ＭＫⅢ＋リモコンを￥170Ｋで．Ｊ．Ｂ．Ｌ．Ｌ-26 2本組を￥78Ｋで．
〒619-12 京都府相楽郡和束町河原
アサヒ自動車内
村田和行 ☎(077478)2434

〔売る〕
ＩＭＳＡＩマザーボード（22スロット）￥25Ｋ．ＡＳＣＩＩテレビタイプライタ基板（説明書付き）￥20Ｋ．
〒241 神奈川県横浜市旭区上白根町774-98
斉藤孝文 ☎(045)945-1401

〔売る〕
ＲＴＴＹ ＡＳＲ-32 ￥110Ｋ．ＴＴＹ ＡＳＲ-33 ￥150Ｋ（全２重改済）完動自作マイコン ＴＫ-80 ソフトコンパチブル（プリント配線基板使用）￥40Ｋ．コードコンバータ（ＡＳＣＩＩへの）￥15Ｋ．
〒221 横浜市神奈川区沢渡44 とびた荘
長谷川信治 ☎(045)312-6006

〔売る〕
ＴＫ-80用ＴＶディスプレイ．ＴＶ-32Ａ 33×32ドット（結線済100pコネクター付）ＴＶゲーム．ＣＷ解読プログラムカセット付￥18Ｋ以上．
〒175 東京都板橋区西台４-３-19
小野垣 孝 ☎(03)936-6118

〔売る〕
ＴＶＴＹ-１テレビタイプライタ完動￥70Ｋ（カセットＦＳＫ付）
〒230 横浜市鶴見区北寺尾４-３-４～441
畠山則雄

〔売る〕
ロビン電子８ＫＲＡＭキット計画変更のため￥53.9Ｋで．連絡は〒で！
〒227 神奈川県横浜市緑区藤が丘２-12-8
細川輝夫 ☎(045)973-3827

〔売る〕
大阪ＩＣＭ製ＣＲＴ ＤＩＳＰＬＹ英，カナのＣ/Ｇ付完成品￥25Ｋ．
モートローラＭＣＭ6810ＡＰ…５個￥５ｋ．
〒241 横浜市旭区二俣川 2-25
東口静夫

〔売る〕
マイテックのＭＰ-80(8080Ａ系のマイコン)を．電源付で￥42Ｋ．電源ナシ（ただし，電源の回路図付）のＭＰ-80のみでは￥35Ｋ．両方どちらにも，プログラム５種類つき，くわしくは〒で．
〒740 山口県岩国市中津３-２-19
村重典昭

〔売る〕
ＬKIT-16．専用電源，マニュアル一式￥90Ｋにて．
〒370-35 群馬県群馬郡群馬町東国分12-2
住谷 貢 ☎(02737)3-6298

〔売る〕
ＮＥＣ ＴＫ-80Ｅ（ＲＡＭ１Ｋ実装済・マニュアル一式付）＋ＴＤＫ ＴＲＭ023（スイッチング電源）＋ＮＥＣＣＭＴインターフェースＩＣ-0006(ＦＳＫカセットテープ・インターフェイス）以上一式を九十九電機製ケースに組込済のもの（電源は外付け）を￥60Ｋ．ナショナルパナキットＫＸ-33(マニュアル付)を￥20Ｋ．
〒141 品川区東五反田 5-19-9
石渡賢一 ☎(03)445-4956

〔売る〕
ＭＢ8861（M6800コンパチ）を￥５Ｋ．Ｍ6800アプリケーションマニュアル（日本文）￥２Ｋ．M6800 application manual(英文)￥５Ｋ．セットでは￥11Ｋ．
〒574 大阪府大東市北新町11-7
滝 寛和 ☎(0720)76-4735

〔売る〕
紙テープリーダ・パンチャー20文字毎秒・動作資料付き．￥15～20Ｋ．
〒270-01 流山市東深井663-48
宮本弘一 ☎(0471)54-4043

〔売る〕
ＮＥＣ TK-80．ＥＰＲＯＭ 1Ｋ．ＲＡＭ１Ｋ満載！カセットインターフェイス．電源 etc が金属ケースにパックイン．ハードは電源によるイージータイマー．ポートＣインジケーション．セカンドディスプレイＳＷ．Ｃ.Ｍ.Ｔ．ＳＷおよびインジケーション．バッテリーバックアップＳＷ etc．ソフトは４コ目の 454にランダム，サウンド，キャラクター，マルチ，インターバルetc.全部で90Ｋ！
〒491 愛知県一宮市大和町宮地花池字清水19-1
村田 修 ☎(0586)44-1646

〔売る〕
テレビタイプライター（ＴＴＹコンパチ，ＴＴＬレベル）を￥65Ｋ．４Ｋ実装ＲＡＭボード￥22Ｋ．電子サイコロ￥１Ｋ．
〒272 市川市真間１-６-９
新村 智 ☎(0473)26-8707

〔売る〕
LKIT-8 1ヶ月使用，12月購入￥60Ｋ．
〒194 町田市南大谷312
村上次郎 ☎(0427)26-4454

〔売る〕
〝ＢＡＳＩＣがすぐ使えるＣＰＵ・ＣＲＴ一式〟ＳＷＴＰＣ ＣＲＴ＋Polyタイプケース入りＣＰＵ（6800，12Ｋメモリー）＋ＣＲＴ/カセットコントローラ＋カンサス・ＦＳＫ．＋ソフト＋モニターＴＶ，以上一式で￥230Ｋ．
〒150 東京都目黒区目黒本町２-16-14-507
山下康治 ☎(03)710-4710

〔売る〕
ＴＫ-80用電源５Ｖ 2A，12V 0.5Ａ新品￥10Ｋ．手渡し希望．詳細はW〒にて．
〒182 調布市菊野台３-10-３三和荘６号
山富 隆

〔求む〕
I/O誌「創刊号」～「12月号」14冊全部．(多少の破れ・落書きは可）値段はW〒で．
〒504 岐阜県各務原市蘇原宮代３
川村卓也

〔求む〕
I/O誌「創刊号」～「'77年11月号」まで一冊だけでも可．値段は〒で．送料当方持ち．
〒806 北九州市八幡西区上々津役古野1961-9
市川 靖

〔求む〕
モトローラＭＥＫ6800ＤⅡのキーボード回路のコピー．(お礼します）
〒285 佐倉市上志津1651-22
吉岡正博

〔求む〕
LKIT-８ V-RAM（ＭＢ2504）使用のテレビゲームのプログラムを．１件につき￥２Ｋで．
〒350-02 埼玉県坂戸市溝端町１-3-407
松田純一 ☎(0492)83-1830

〔売る or 交換〕
ＮＥＣ μPD8080ＡＦ（新品）を￥3.5Ｋで．または，ＡＭＤ ＡＭ-9080ＡＤＣと交換．
〒183 東京都府中市住吉町２-30-31 3-508
大崎 肇 ☎(0423)68-2183

〔交換〕
1977年９月号（レコードなしでも可）を，1976年12月号（本物一複製本でない，新品同様）と交換求むW〒で．
〒451 名古屋市西区万代町２-94
長谷川 晃

★64ページにもあります．

キミのマイコン・システムにピッタリ?

安価なICを使ったA/Dコンバータの製作

柳　ひろみ

ここ数年，8ビット・マイコンのキットがあいついで発売されました．おかげで，小学生からOL，社会人，おじいさんまで，いろいろな人達が，マイコンを動かして遊ぶ時代がおとずれました．しかし，小規模とはいっても，〝コンピュータ〟と名前がつけば，かなり難しく，ハード的にもソフト的にも理解するのは容易ではありません．結局，キットの付録のプログラムだけで，オペレートしている方が大部分ではないかと思います．

小生もご多分にもれずマイコンをなんとか組み立てましたが『自分でプログラムを作る』，『適当なもののデータ処理を行なわせる』となると，とんとお手上げの状態です．そこで，なにかをやらなければ!!という事で，ちょうど手に入った温度センサを利用して温度測定を行なわせ，そのデータをマイコンで処理させることにしました．今回は，入力装置として温度センサ，A/Dコンバータについていろいろ検討してみたいと思います．

理論と回路

温度センサは通常，熱電対，測温抵抗体，サーミスタなどが用いられ，工業方面にかなり多量に使用されています．特徴としては，**熱電対**は高温に，測温抵抗体は－200℃～100℃まで，**サーミスタ**は－50℃～300℃位までに使用されています．これら各センサはJIS規格で特性が決められているので，その特性資料を参考にするとよいでしょう．

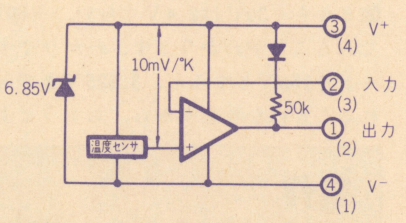
今回は，最近NECが発売した**ICチップの温度変化を利用した半導体センサ**を使用します．このICセンサは，温度変化に対して比較的応答性がよく，－30℃～＋100℃位まで測定できるもので，温度と出力電圧のリニアリティが良いので，他の物のようにログアンプなどを使わないで，簡単なバッファ回路を付けるだけで使用できます．

この半導体センサのブロック図を**図1**に示します．このセンサは，メタル・キャン・パッケージに封入されていますので，使用機器内の温度測定などには最適で，プリント基板上に取り付けられます．

次にA/Dコンバータですが電気的アナログ量を〝H〟，〝L〟のデジタル量に変換する装置を言い，この出力をマイコンのデータとするわけです．使用したA/D変換器の変換方法を**図2**に示します．

入力に一定の電圧を加えておきます．スタート端子にスタートパルスを加えると，フリップフロップが反転して，ゲート回路を通過し，バイナリ・カウンタに

図1　ブロック図



㊟○印内はメタルケース品，（　）印内はプラスチックDIP製品のピン番号を示します．

図2　A/D変換方法

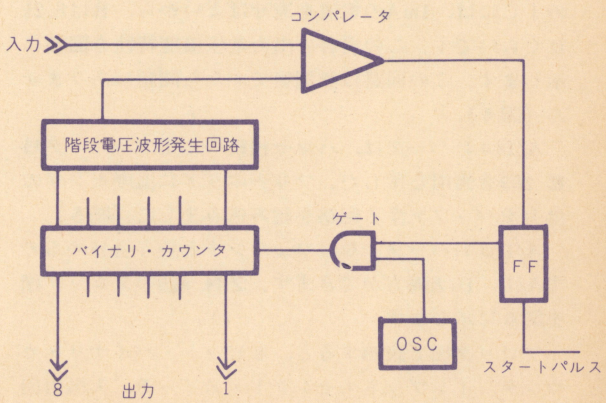


図3

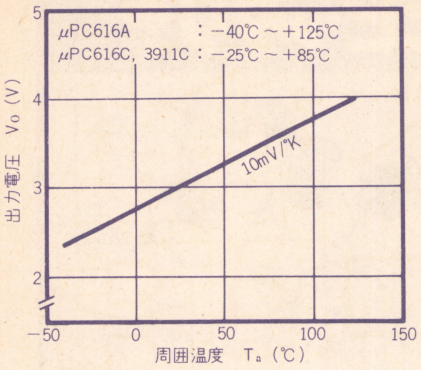


図4

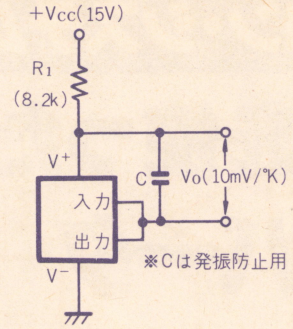


図5　バッファ回路

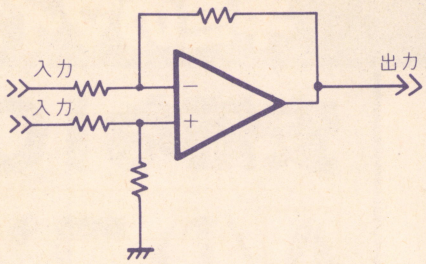


図6　ZN425

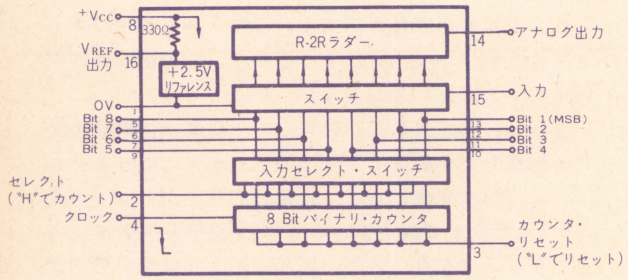


図7

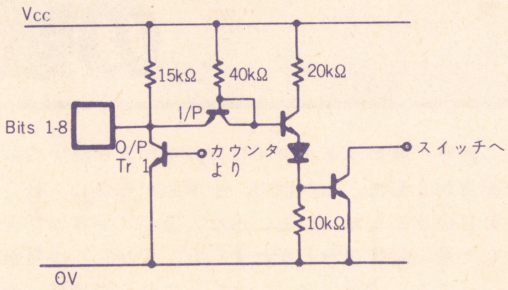
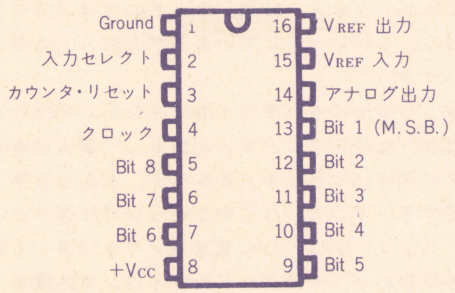


図8　ピン配列図



クロック・パルスが入ります．バリナリ・カウンタの出力があらわれ，これと同時に階段電圧波形発生回路の出力がコンパレータに加えられます．この電圧波形と入力電圧が比較され階段電圧が大きくなった時，フリップフロップがたたかれてゲートが締まり，クロック・パルスがカウンタに入らなくなり，バイナリ・カウンタの出力が一定になります．これでA/D変換の1サイクルがおわったわけです．

設計

まず温度センサから始めます．温度測定範囲を−30℃～+80℃，Vccは+15Vと−15Vを使用します．このICには，1mAの電流を流せばよいから，Rは8.2kΩぐらいです．この場合の出力電圧温度特性を**図3**に示します．この回路は無調整ですから問題はありません（**図4**）．

A/Dコンバータは，**ハマヤ技研**のA/Dコンバータ**HE 303**を使用しました．フリーエリアに温度センサの出力をバッファする回路を組み込みました．**(図5)**

A/DコンバータICはフェランチという会社のものでA/D，D/A両方ができます．**ZN 425**のブロック図を**図6**に示します．

ブロック図で説明すると，8ビット・バイナリ・カウンタ，インプット・セレクト・スイッチ，入出力回路，階段電圧波形発生回路用の抵抗のネットワークで構成されています．ICはバイポーラでTTLファンアウトは1です．**ZN 425**の規格を**表1**に示します．

出力回路は**図7**のようになっているので，負荷回路としては，TTLでもC-MOSでもTRでもなんでもへいきなようです．使用したICのピン配置図を**図8**に示します．製作したキットの回路とその他の回路を**図9**に転図しておきます．調整箇所は1ヵ所で，このボリュームをまわせば入力電圧の交換率が変わります．**図3**から−30℃は2.4Vぐらい，+80℃は3.6Vぐらいであることがわかります．わかりやすくするため1ビットを15mVとすると，3.825Vまで入力がA/D変換されることになりますから，ちょうどよいわけです．

製作

センサ部は，ICと抵抗1本とコンデンサ，リード

図9　温度センサとA/Dコンバータ

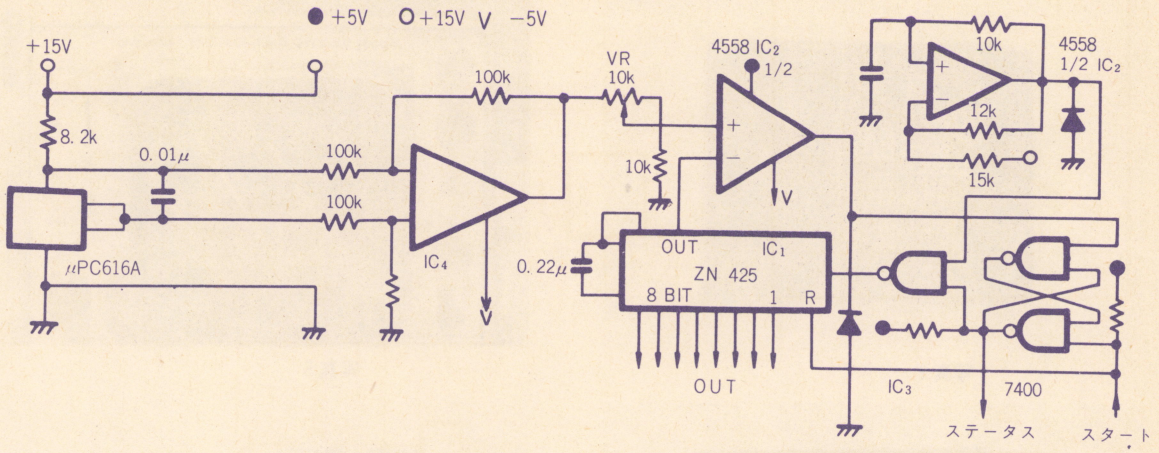
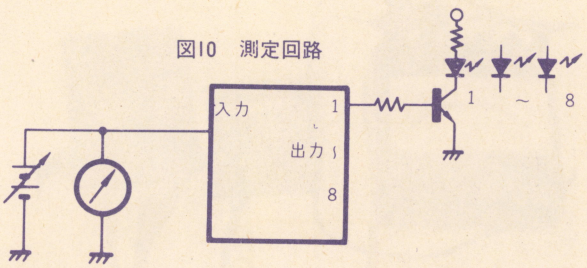


図10　測定回路



線をハンダ付けするだけで終わりです．

A/Dコンバータ部の基板に**図5**に示すようなバッファ回路を組み込みます．その他は，シルク印刷してある場をまちがいなく部品を取付ければでき上がりです．この際，ダイオードとＩＣの極性をまちがえないようにしてください．ＩＣ3ヶ，ダイオードが2ヶ，抵抗7ヶ，コンデンサ3ヶ，ボリューム1ヶと部品点数が少ないので簡単に組み立てができます．組み立てる前の基板の部品面を**写真1**に示し，組み立て上がったものを**写真2**に示します．

測定

キッドの組み立てが終ったら，付属の18ピン・コネクタを接線にコネクトします．＋5 V，－5 V，＋15 V，そしてＧＮＤに電源を与えます．CONVはこれを〝H〟から〝L〟にすることでコンバージョンが開始されます．コンバージョンが終れば，ＳＴが〝H〟から〝L〟になります．測定回路を**図10**に示します．

まず，チェックから行ないます．Ｄ1のカソード側にシンクロスコープまたはカウンタを接続します．約45kHzぐらいで発振しているはずです．**写真3**はシンクロで測定した波形を示します．

センサの部分ははずして，測定がしやすいように今回は1ビットあたり10mVとしました．8ビットですから，入力最大電圧は2.56 Vです．この時，これ以上の入力

表1

オフセット　ZN425E 電圧　ZN425J	V_{OS}	− −	3.0 8.0	8.0 12.0	mV mV	All bits OFF
V_{OS} 温度係数		−	5	−	μV/℃	
F.S.R. 温度係数		−	3	−	ppm/℃	Ext V_{REF}=2.5
直線性誤差温度係数		−	7.5	−	ppm/℃	Relative to F.S.R.
アナログ出力抵抗	R_O	−	10	−	kΩ	
外部参照電圧		0	−	3.0	volts	
電源電圧	V_{CC}	4.5	−	5.5	volts	
電源電流	I_S	−	25	35	mA	
ハイレベル入力電圧	V_{IH}	2.0	−	−	volts	
ローレベル入力電圧	V_{IL}	−	−	0.7	volts	
ハイレベル入力電流	I_{IH}	−	−	10	μA	V_{CC}=max., V_I=2.4V
		−	−	100	μA	V_{CC}=max., V_I=5.5V
ローレベル入力電流	I_{IL}	−	−	−0.68	mA	V_{CC}=max., V_I=0.3V
ローレベル入力電流 ビット入力クロックとリセット		−	−	−0.18	mA	
ハイレベル出力電流	I_{OH}	−	−	−40	μA	
ローレベル出力電流	I_{OL}	−	−	1.6	mA	
ハイレベル出力電圧	V_{OH}	2.4	−	−	volts	V_{CC}=min., Q=1, I_{load}=−40μA
ローレベル出力電圧	V_{OL}	−	−	0.4	volts	V_{CC}=min., Q=0, I_{load}=1.6mA
最大カウンタ・ クロック周波数	f_C	3	5	−	MHz	
リセット・パルス幅	t_R	200	−	−	ns	

電圧が加わった場合『理論と回路』で説明したように，フリップフロップが反転しないので，いつまでたってもクロックが止まらないことになります．**写真4**のように電圧計で入力電圧を2.56 Vによく合せておき，基板内のＶＲをゆっくりまわして発光ダイオードが全部点灯するようにまわします．このようすを**写真5**に示します．

次に，入力電圧を1.28 Vによく合せておき，CONVにパルスを与えると8ビット目のＬＥＤだけが消え，あとは全部点灯しています．(**写真6**)．この2点の確認を行なえば，あとはほぼリニアリティーがあるＩＣ

写真1

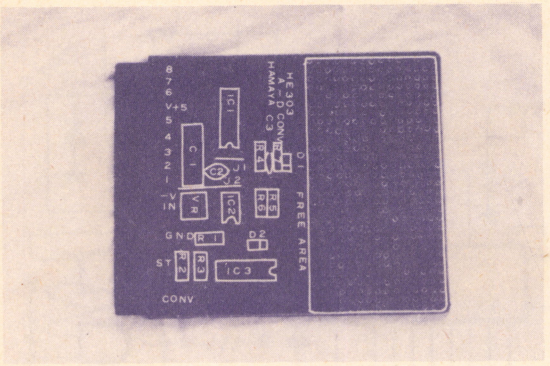


写真2

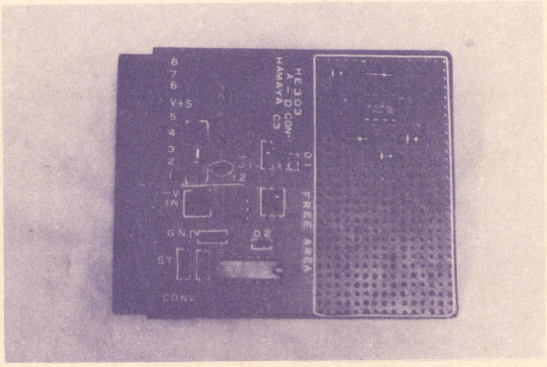


写真3

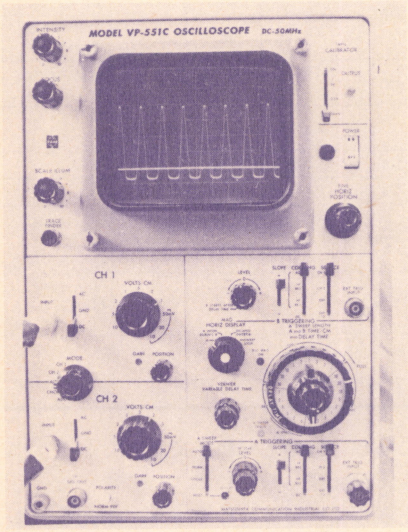


写真4

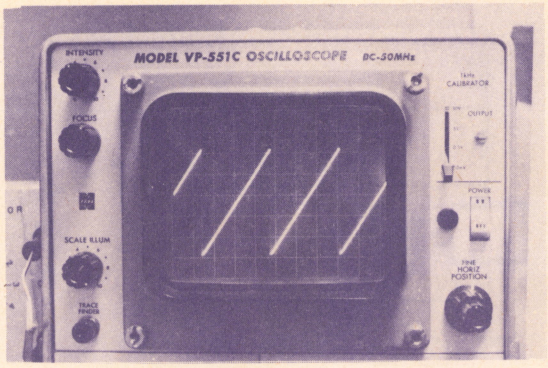


写真5

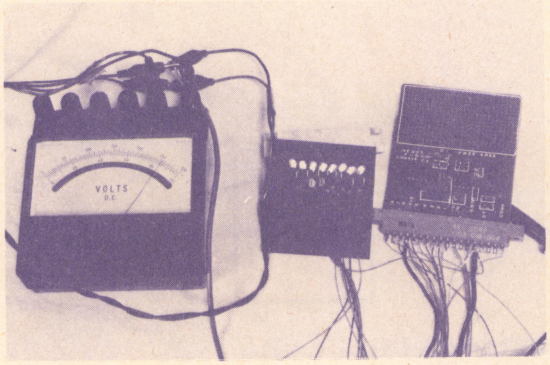


写真6

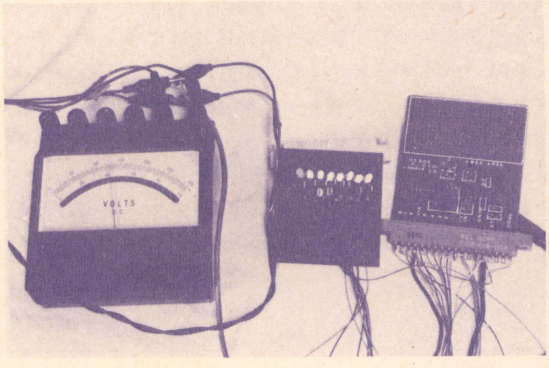
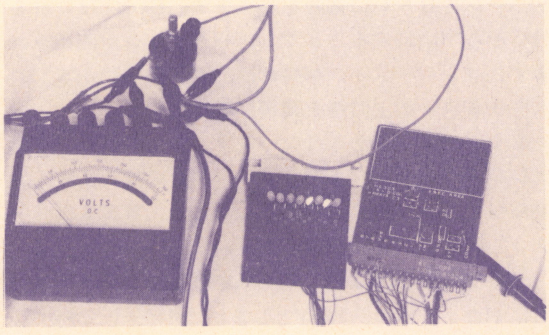


写真7



なので，まちがいがないと思いますが，いちおう6点ばかりで測定してみました．(**写真7～12**)．ほとんど誤差は認められません．

次に，変換速度ですが，いちばん遅い時で約5.7msです．**写真13**に示します(横軸1 cm－1 ms)．

写真8

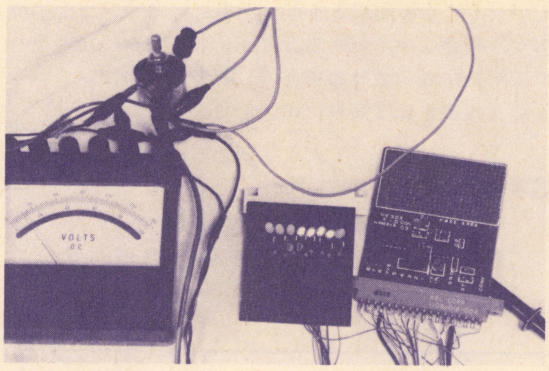


写真9

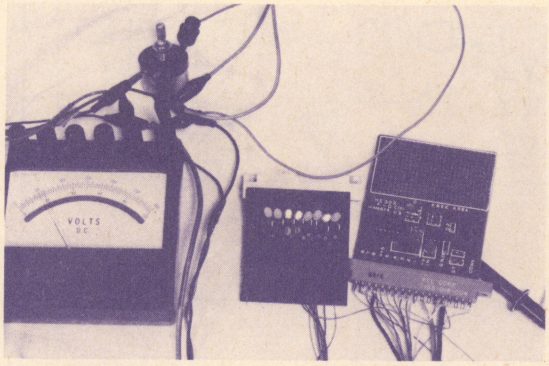


写真10

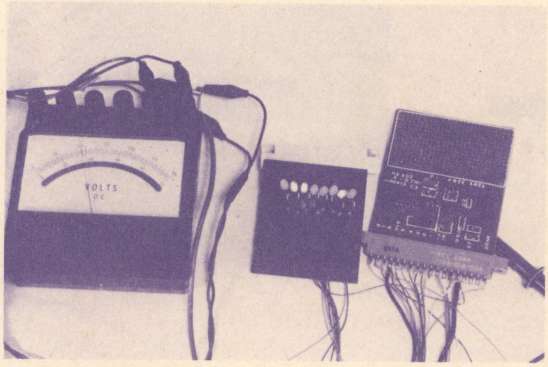


写真11

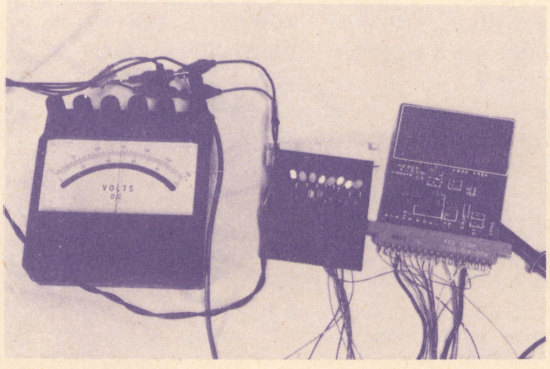


写真12

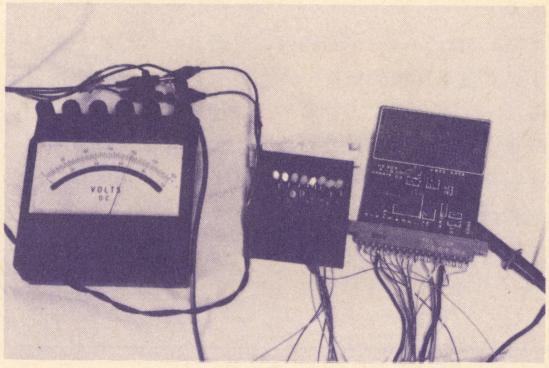


写真13

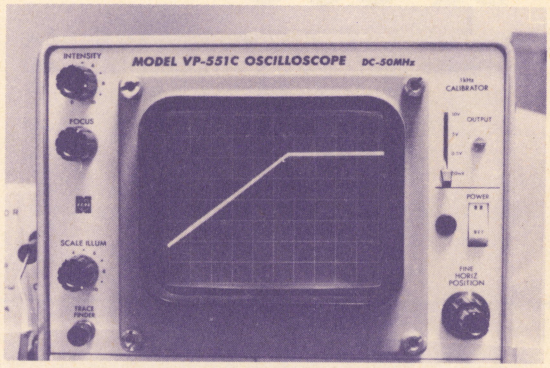
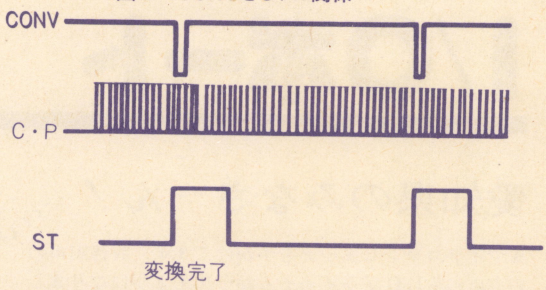


図11　CONVとSTの関係



結果

2.56Vフルスケールにした場合は，リニアリティーがよいものであることがわかりました．変換速度が約5.7msと遅いようですが，これはクロック周波数が45kHzと遅いためです．ＩＣのスリューレートの関係でこの値が限度のようです．

これ以上にする場合には，ＴＴＬなどでフリーエリアに発振回路を組み込み，この発振周波数を256kHzぐらいにすると，変換速度は1msになります．また，フリーエリアにアッテネータを組み込めば，異った範囲の電圧が測定できます．

ここで，2.56Vでフルスケールにしておいたものを3.825Vフルスケールにボリュームを調整しなおし，センサからの回路と接続します．

CONV端子とＳＴ端子のタイムチャートを図11に示します．

このA/Dコンバータを使用して感じたことですが，アナログ量を比較的短かい時間でデジタル量に変換できると，マイコンに入れるデータの量はたしかに，かなり多くできるようになります．今回は温度測定に用いましたが，このほかに光量によるデータ通信などにも比較的使用しやすいと思われます．

すこし工業的になりますが，モータの回転角をマイコンのデータとして処理したい場合など最適ではないかと思います．このフェランチのＩＣZN425はD/Aコンバータにも使用できるようです．マイコンなどに使用する場合はバイナリ出力でよいのですが，10進化して表示器に表示させる場合は，ＴＴＬの74185というＩＣを使用すれば簡単に10進化できます．

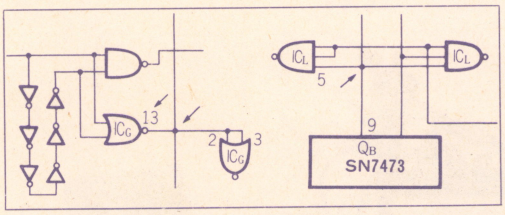
◘参考文献

1) ＮＥＣ技術資料，ＩＥＡ 523
2) コーンズ，ＩＣ　ＺＮ 425資料

DE BUG

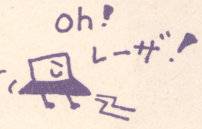
❶I/O '78．１月号　P99右欄の上から２行目．関数は関係に，同じく下から８行目10000010は，01000001です，P100 のプログラム11Ｆ９番の命令ＳＩはＳＴ．フローチャートの２番目と３番目，X_1とR_2がヒックリ返りです．

❷I/O '78．２月号　P77回路図中記入もれがありました．



I/Oポート

愛知県のみなさ～ん！



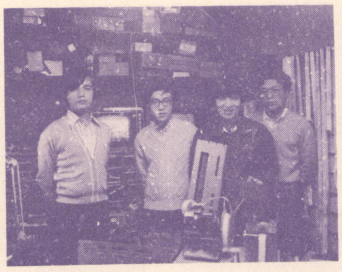
★マイクロコンピュータを手がけて３年．我豊田市の書店にもI/O誌がそろそろ顔を出すようになりました．今私は３人の仲間と活動していますが，さらに充実するためマイコンマニアの皆様と一諸に活動し，情報交換，相互の親睦をはかりたいと思います．そしてシステムがなかなか買えない学生諸氏にはシステムをオープンしたいと思っています．

★ところで，今あるシステムは，

マイクロコンピュータ　4004システム（ディスプレイ，キーボード回路内蔵）
　　SC/MP
周辺機器(I/O)　テープパンチャー
　　テープリーダー
　　TTYビデオディスプレイ
　　TTYキーボード　} SC/MP用

★今後予定の機器は

8085マイクロコンピュータ（４月完成予定）
8085マイクロコンピュータ（未定）
Z80マイクロコンピュータ（６月完成予定）
インパクトプリンタ（DMTP-6 2台６月頃）
ＴＫ-80　（６月頃）
ＴＫ-80ＢＳ（６月頃）
磁気テープ装置ＭＴ-2（８～12月頃）



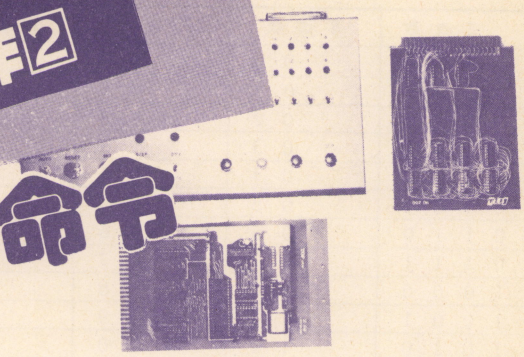
★以上仲間のを合わせたもので，現状はそんなに高級なものはそろっていませんが，現在製作中のものを含めてグレードアップしていく予定です．ソフトウェアは，今のところマシンコードが中心になっていますが，さらにＢＡＳＩＣやＦＯＲＴＲＡＮも取り入れていく予定です．

★当方はマイクロコンピュータを製作するための工具は揃っていますので，ハードウェアはＯＫ．それから学生時代にＦＯＲＴＲＡＮで鍛えていますのでソフトウェアもＯＫ．ＢＡＳＩＣも何とかなる．とこんなわけです．

★私達はクラブのような団体組織ではありませんが，職業にかかわらず学生の皆様（小中学生も！）とも広く交流をはかりたいと思います．

〒471 豊田市栄生町３-60　　水谷　健次（22才）

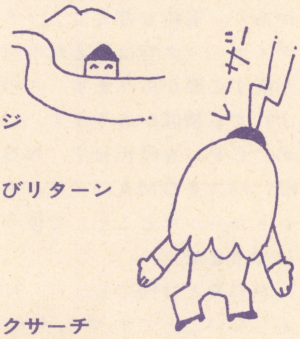
Z80 マイクロコンピュータの製作 2



Z-80の命令

東　光一

今月は，Z-80の命令について説明したいと思います．このZ-80は先月号のなかでもふれたように，8080の命令を基にして，さらに80種を加え158種の命令を持っています．この命令は大きく次の8つのグループに分けられます．



◎CPUコントロール
◎ロードとエクスチェンジ
◎算術演算と論理演算
◎ジャンプ，コールおよびリターン
◎ローテートとシフト
◎ビット操作
◎入力/出力
◎ブロック転送とブロックサーチ

また，CPU内のレジスタの構成は図1のようになっています．

◘8ビットのレジスタ

A～Lまで8個のレジスタは2組あり，命令によって交換できます．

レジスタA.（アキュムレータ）は演算の中心となるものです．算術，論理命令では，このレジスタに対して演算が行なわれます．また，演算の結果生じた状態は**フラグ・レジスタ**によって保持されます．フラグの内容については次回に譲ります．8ビット・レジスタはほかに2個あります．1つは**インタラプト・ベクタ**と言ってインタラプト・モード2の状態で使われます．もう1つは**リフレッシュ・レジスタ**でダイナミック・メモリのリフレッシュに使われます．

◘16ビットのレジスタ

16ビットレジスタは4個あります．そのうち2個は**インデックスレジスタ**と呼ばれ，インデックスアドレッシング（くわしいことは次回で）に使われます．

残りの2つは**プログラム・カウンタ**と**スタック・ポインタ**でCPU内で重要な働きをします．プログラム・カウンタはプログラムを順番に実行するため，命令を取り込むたびに＋1されます．また，ジャンプ・コールなどの命令では，このレジスタに新しい値がセットされます．スタックポインタはとても便利なもので，サブルーチンなどに使われます．くわしくはコール命令のときにふれます．

◘2，8，10，16　マイコンで使う数のこと

ここで，命令の説明にはいるまでにマイコンで使われる数について説明しておきましょう．

おもに使われる数は2進数，8進数，10進数，16進数です．**2進数**はマイコン内部で使われている数で電圧の高い，低いで表わしています．しかし，2進数は人間にとっては扱いにくく，10進数の〝1000〟は2進数では10ケタになってしまいます．

図1

メイン・レジスタ群　　サブ・レジスタ群

アキュムレータA	フラグレジスタF	アキュムレータA′	フラグレジスタF′
レジスタB	レジスタC	レジスタB′	レジスタC′
レジスタD	レジスタE	レジスタD′	レジスタE′
レジスタH	レジスタL	レジスタH′	レジスタL′

8ビットレジスタ

インタラプトベクタI	メモリ・リフレッシュR

インデックスレジスタ IX
インデックスレジスタ IY
スタック・ポインタ SP
プログラム・カウンタ PC

16ビットレジスタ

図2

ニモニック	機械語	バイト数
HALT	76H	1
NOP	00H	1
DI	F3H	1
EI	FBH	1
IM0	ED46H	2
IM1	ED56H	2
IM2	ED5EH	2

表1

2進数	8進数	10進数	16進数
0 0 0 0	0 0	0 0	0
0 0 0 1	0 1	0 1	1
0 0 1 0	0 2	0 2	2
0 0 1 1	0 3	0 3	3
0 1 0 0	0 4	0 4	4
0 1 0 1	0 5	0 5	5
0 1 1 0	0 6	0 6	6
0 1 1 1	0 7	0 7	7
1 0 0 0	1 0	0 8	8
1 0 0 1	1 1	0 9	9
1 0 1 0	1 2	1 0	A
1 0 1 1	1 3	1 1	B
1 1 0 0	1 4	1 2	C
1 1 0 1	1 5	1 3	D
1 1 1 0	1 6	1 4	E
1 1 1 1	1 7	1 5	F

そこで**8進数**，**16進数**が考えられました．これは，それぞれ2進数3ケタ，4ケタを1ケタの数としたもので8進数は0～7，16進数は0～Fまでの数です．16進数ではA～Fまでのアルファベットを使っていますが，これは10～15までの数を表わしています．**表1**にそれぞれの数の関係をまとめておきます．

数が4種類出てきましたが，〝11〟と書かれているだけでは何進数の〝11〟を表わしているかわかりません．そこで，数のうしろに今は何進数を使っているかを示す記号をつけます．それぞれの記号を**表2**のように決めておきます．

以上で数についての説明を終りますが，特に16進数，2進数について理解してください．

◘マイコンの命令

マイコンの命令にはそれぞれ**ニモニック**（簡単な略字でその命令の働きを表わした物），**マシン・コード**（マイコンが実際に理解できる言葉）がつけられています．

それでは実際に命令を説明していきましょう．

☆CPUコントロール

この命令群はマイコンを動作させるとき，非常に重要な働きをするものです．全部で7つですが，プログラムの流れに関するもの，インタラプトに関するもの2種があります．前者は**HALT**，**NOP**です．CPUは**HALT**を実行すると次の命令へ進まず，プログラム・カウンタはこの命令の次の番地のままです．そしてCPUの端子$\overline{\text{HALT}}$はアクティブとなり〝L〟になります．この命令はCPUを停止させるものです．この命令がプログラム中にはいっているとプログラムはそこで停止してしまいます．この状態を変えるものとしては，外部よりリセット，またはインタラプトをしてやればよいのです．これはCPUの端子$\overline{\text{RESET}}$

宿命なのか

表2

2進数	B　バイナリー
8進数	O　オクタル
10進数	D　ディケード
16進数	H　ヘキサ

または**NMI**，$\overline{\text{INT}}$を〝L〟に落とすことで実現できます．

リセットとはCPUを初期状態にもどすもので，プログラムカウンタが0000Hとなります．インタラプトについては，次の項で説明します．

HALTはCPUを停止すると言いましたが，CPUの全機能が止まるのではなく，CPUは内部的には**NOP**を実行しています．Z-80にはダイナミック・メモリを自動的にリフレッシュ（ダイナミック・メモリはスタティック・メモリのように内部のフリップフロップにデータを記憶するのではなく，内部にコンデンサがあり，電荷を蓄えてデータを記憶する．そのため，ダイナミック型は蓄えた電荷がなくならない間に充電し直す必要があります．この動作を**リフレッシュ**と呼ぶ）する機能があります．この動作を停止させないためにCPUを停止せず，**NOP**を実行するのです．実際，バスを**DMA**（メモリをCPUを使わずに直接コントロールすること）で使うときには，リフレッシュはできません．

NOPとは何でしょう．NO-OPERATE つまり何もしないことです．でも，本当に何もしないのではなく，CPU内レジスタは，プログラム・カウンタとリフレッシュ・レジスタ以外に何も変化させないのです．プログラム・カウンタはインクリメントされます．

何も動作しないでプログラム・カウンタを進めるだけとは，なんともったいない命令でしょう．ところがこの命令は非常に役に立つのです．もし，君がとても長いゲームのプログラムを考えたとします．そこで，あなたはプログラムをそのままメモリへ書き込むでしょうか．私だったら，この**NOP**をプログラムの途中に入れます．なぜでしょうか．**NOP**は何もしないので，あっても害になりません．そして，プログラムにミスがあった場合には，この**NOP**の部分を使って修正すればよいのです．例を**図2**に示します．

さてインタラプト関係では，5個の命令があります．**DI**，**EI**はインタラプトFFをリセットおよびセットします．このインタラプトFFがリセットされているとインタラプトは受けつけられません．

インタラプトとは，CPUが行なっている動作を中断させ，外部の周辺機器のための仕事を始めさせるものです．しかし，CPUがどうしても手がはなせない仕事を実行している間はインタラプトをCPUは拒否できなければなりません．そこでインタラプトFFが必

要になります．インタラプトにはもう一種あってNMIノンマスカブル・インタラプトです．これは，いつもCPU側と連絡がとれるよう，IFFの内容には関係しません．でも，飛ぶ番地が0066Hと固定されています．

人間の社会ではCPUはかわいい女の子，INTはあまりもてない男の子，NMIはさしずめ，女の子にもてもての美男子とでも言ったところでしょう．

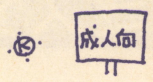
冗談はさておき，インタラプトをCPUが受けつけると，実行中のプログラムより抜け出し，インタラプトを処理するプログラムに飛ぶわけですが，この飛び方には以下のように3種類あります．

モード0

これはZ-80のベースになっている8080のインタラプトへの応答と同じようになっています．8080はインタラプトを受けると外部に $\overline{\text{INTA}}$ の信号を出力します．そこで，外部よりこの信号によりデータバス上にある命令を出力します．CPUはその命令によってインタラプトに応じます．普通ここで使われる命令は，リスタート命令で1バイトで8種類の番地に飛んで行きます．(くわしくはシャンプ命令の所で説明します．) また，ここでは，何バイトの命令でものせられます．

モード1

038H番地へ飛んで，そこの命令からプログラムを実行します．



モード2

このモードは最も強力な応答モードです．それは，1バイトを外部より与えるだけで，任意の番地へ飛ぶことができるからです．このモードはモード0と似ていて，外部よりデータバス上にデータを出力します．

任意の番地へ飛ぶのには，16ビットのデータつまり2バイトの情報が必要です．この2バイトのデータは，前もってメモリの特定の番地に入れておき(偶数番地)，その番地を外部より指定するのです．外部より指定するのに，また2バイト必要となりますが，この2バイトは，IREGと外部からのデータによって作られます．外部からは8ビットのデータが送られるわけですが，偶数番地から始まるので，実質7ビットです．

16ビットのアドレスを指定するのに，2重手間のように思われるかもしれません．私も最初はそう思いました．しかし，外部機器が多くなった時の制御が簡単になるのです．

上の3つのモードはそれぞれIM0，IM1，IM2の命令を実行後，モードが変わります．

私のアイデア

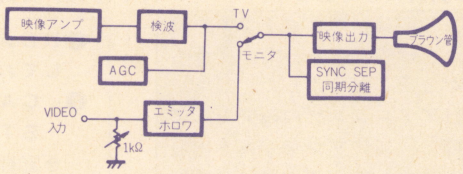
《200円でできる》
家庭用白黒TVの改造法

この改造でできるTVには条件があります．トランジスタTVであること．IC　使用のTVではやりずらいかもしれません．

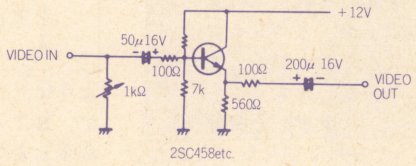
《部品》

●Tr　2SC458　×1　または同等品　●抵抗　560Ω　×1　100Ω　×2　3.5K　×1　7K　×1　●コンデンサ　16V200μ×1　16V50μ×1　●ボリューム　1kΩ　VR×1　●各TVセットでカットする場所は映像信号を検波してAGCへ行っている線のあとでカットします．●エミッタ・ホロワを結ぐところは映像出力アンプの前．(SYNC SEP同期分離回路の前に入力します)

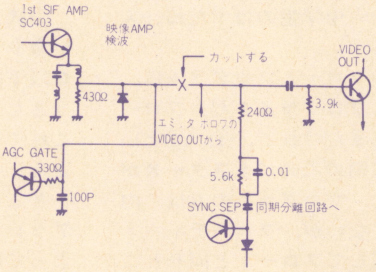
ブロック図



エミッタ・ホロワ回路



ソニー12型トランジスタ・テレビの改造



(石井晴正)

ミスターXの プログラム何んでも相談室 12

《今月の質問》8080インデックス修飾

さあ今月も始めようね．たくさん質問をもらうけど，全部とりあげるわけにはいかないんだ．かんべんしてくれたまえ．でも，質問をもらってすぐにとりあげられなくても，あきらめずに何ヵ月か，みていてくれたまえ．毎月どれを取り上げるかきめるときには，前回の質問も持っていて一番いいものを選ぶようにしているからね．

ところで，質問しても答えてもらえない人もいるのに，同じ人の質問ばかり2回も答えるのは，という人もいるかも知れないが，2回目だろうと，3回目だろうと内容しだい，という約束にしておこう．

Q この前は私のプログラムを取り上げてくださって，どうもありがとうございました．

私はアドレシングの研究をしているので，あのプログラムを作る気になりました．こんどは，インデックス修飾に挑戦してみました．相当複雑ですが，このプログラムも診断していただきたいと思うので，ここに発表します．

（東京，力武健次）

力武君，この前は12月だったかね．あのとき君は6年生と書いていたから，今月から中学生のはずだね．入学おめでとう．

力武君のフローとプログラムは，**フロー1**と**プログラム1**だ．フローはもとのままだけれど，①，②という番号は説明のために**ミスターX**がつけてみた．プログラムの方は，内容は変えてないが，フローチャート風に書き直して**フロー1**と同じところに，番号をつけておいたよ．

ところで「インデックス修飾」という言葉だが，少し大きいコンピュータを使った人なら常識だね．命令に，インデックス修飾つきと，修飾なしの両方があって，インデックス修飾つきの命令を使うと，たとえば

```
LDAI  ADRS
```

命令を実行すれば，ADRS番地の中身をLDAする代りに，ADRSと特別なレジスタIレジスタの中身とを加え合わせ，その和を番地としてその番地の中身をLDAするんだ．

8080にはIレジスタがないから，力武君はDEレジスタで代用しているね．力武君の例では，

❶DEレジスタの中を1000Hにしておいて，
❷
```
CALL  IDX
STA   8000H
```
を実行すれば
❸
```
STA   9000H
```
を実行したのと同じ結果になる．

ようにサブルーチンIDXを作るんだ．STAI命令の代りに，CALL命令とSTA命令を組にして使っているんだよ．

力武君のプログラムは，実行したい命令を，RAMの中（ラベルWKG以下）に作って，それを実行しようとしているんだ．次を読む前に，これでいいかどうかよくみてくれたまえ．

ところで，力武君，この前の相対アドレスのプログラムは，使い方によっては面白いことがたくさんありそうだけれど，こんどのインデックス修飾はどうだろうね．なるほど，6800系のマイコンでも，ミニコン以上のコンピュータでも，インデックス修飾の命令は便利に使っているよね．でも，そういうCPUの命令と8080命令とを比べてみてくれたまえ．8080はね，インデックス修飾はできないが，その代りにMレジスタの機能がある．

8080を知らない人のために解説しておくとね．Mレジスタというのは，本物のレジスタではなくて，命令でMレジスタを指定すると，HLレジスタ（これは本物のレジスタだよ）の中身をアドレスと思って，そのアドレスのメモリがレジスタの代りをするんだ．HLレジスタの中身を代えれば，64KBのメモリのどこでも扱えるんだ．

このMレジスタの機能をフルに活用すれば，へたなインデックス修飾命令より便利に使えるはずだよ．

さて，それでは，力武君のプログラムを見よう．その前に，インデックス修飾の対象となる命令は，

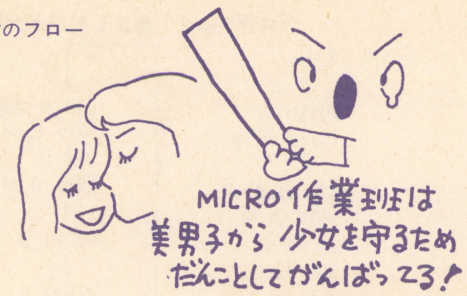
❶LDA，STA，
LHLD，SHLD，
LXI
❷JMP，
JNZ，JZ，JNC，JC，
JPO，JPE，JP，JM
❸CALL，
CNZ，CZ，CNC，CC，
CPO，CPE，CP，CM

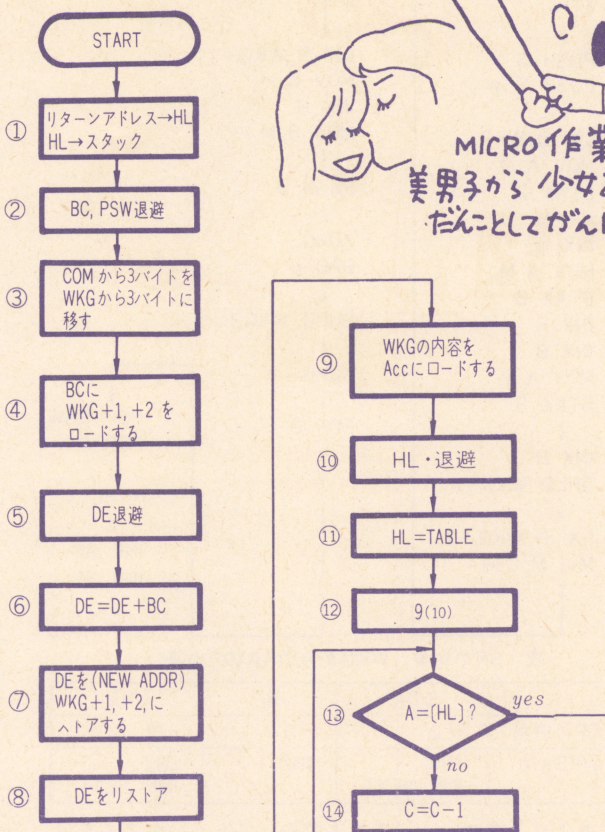
の26個だ．LXIも仲間にいれておこうね．4個あるよ．

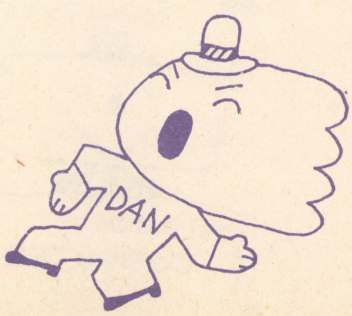
この中から，代表として，

```
LDA
```

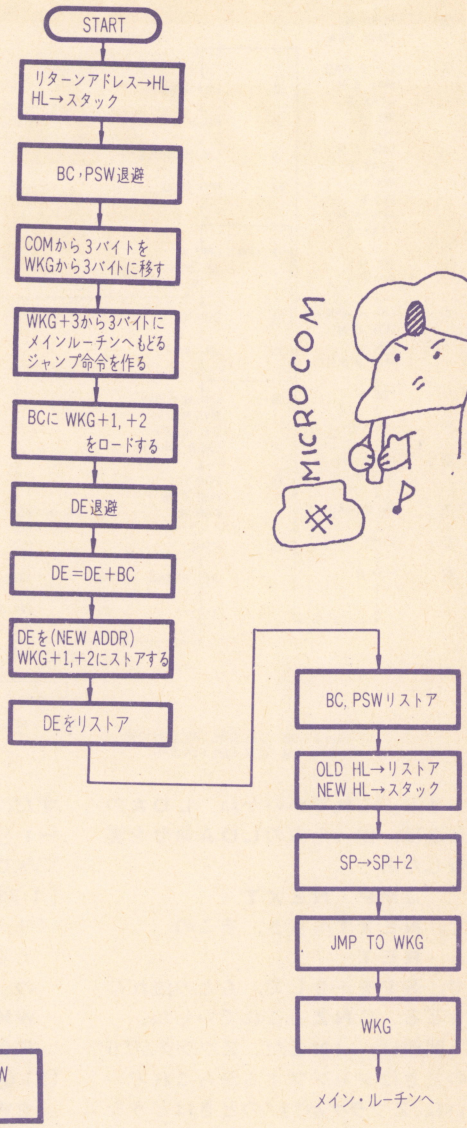
フローI　力武君のフロー

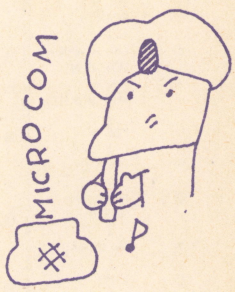






プログラムI　力武君のプログラム





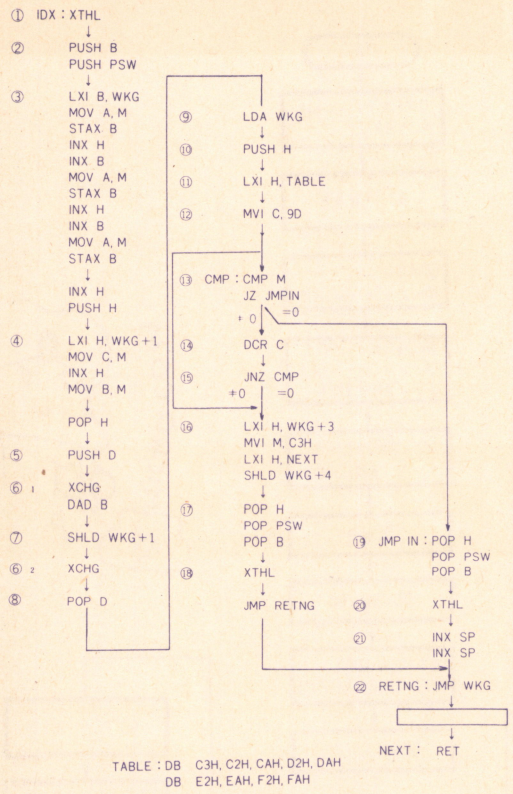
JNZ
CNZ

を選んで3つとも正しければ，他もだいじょうぶだろう．サブルーチンの中の，

RETNG：JMP WKG

というところからWKGへジャンプしたときのことを考えると，この三つのどの場合も，ＳＰ以外のレジスタは全部サブルーチンに入ってくる前と同じだ．だから，ＳＰの中身と，WKGからのＲＡＭの中身とを表にしてみようね．ＳＰの中身というのは，サブルーチンに入ってくる前にくらべてだよ．

フロー2　修正したフロー



プログラム2　修正したプログラム

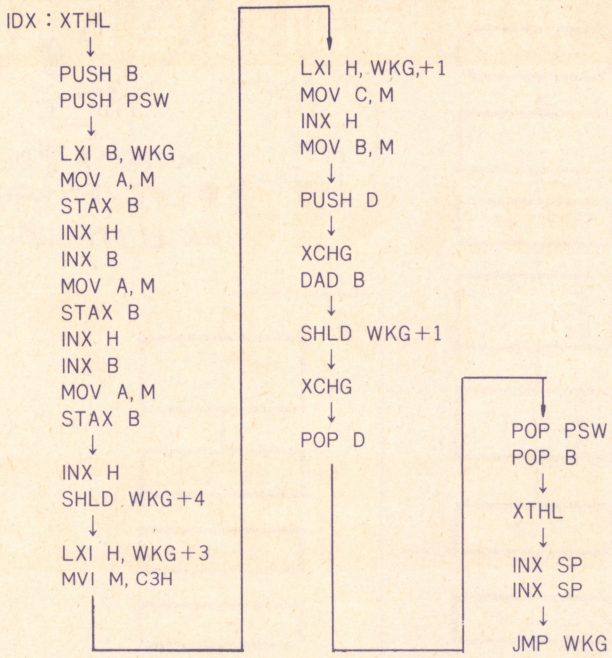


表　SPの中身，WKGからのRAMの中身

	LDA	JNZ	CNZ
SPの中身	−2	−0	−2
WKGより	LDA JMP NEXT	JNZ	CNZ JMP NEXT

さあ，これでいいかね．**LDA**のときは，作った方の**LDA**命令を実行したあと，

JMP NEXT

で，**NEXT**へ行き，そこの

RET

で，ＳＰを＋２して，もとの流れにもどる．**CNZ**もこれでいいね．

問題は，**JNZ**だ．Ｚフラグが〝0〟のときはジャンプするからこれでいいね．Ｚフラグが〝1〟のときはどうなる．このプログラムでは，**JNZ**命令の次に何も作っていないね．ここには何が入っているかわからないよ．力武君ともあろう人がついうっかりかね．

それでは，どう直すか考えてみようね．この**JNZ**の次には何があったらいいかな．他と同じに **JMP NEXT** にしたのでは，今後は，ジャンプの条件を満して，他所へ飛んでいってしまったときに困るよね．ここは，同じ**JMP**命令でも，ぜひともメイン・ルーチンへ戻らなければいけないんだ．

他の２つも，**RET**を使うのではなくて，同じにしてしまっていいはずだ．それではやってみよう．**フロー1**と**プログラム1**に番号を合わせてみてくれたまえ．

〔1〕③の次に『**WKG＋4，＋5**にリターンアドレスを入れる』を加える．プログラムでは，③の最後の **PUSH H** を **SHLD WKG＋4** に代え，④の最後の **POP H** をとる．

〔2〕⑯をやめ，代りに『**JMP**命令を**WKG＋3**に書く』を，(1)で作ったマスと④との間に入れる．プログラムでは，⑯の始めの２つを〔1〕で入れた **SHLD** の次に移し，⑯の残り２つを削る．これで**JMP**命令ができた．次は，**STA，CNZ**命令ともこのサブルーチンの**RET**命令を使わずに，メインへ戻ってしまうように代たから，その分だけ**SP**を調整しておかなければいけないね．

〔3〕⑱の次に『ＳＰ→ＳＰ＋２』を入れる．プログラムでは，

INX SP

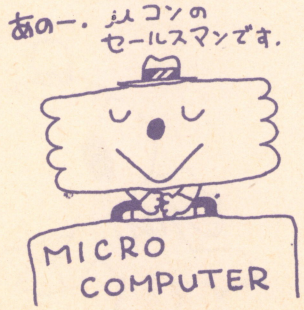
を２つ入れる．

〔4〕最後の**NEXT**にある**RET**もいらない．

ここまでやってもういちどみれば，⑰，⑱のルートと⑲，⑳，㉑のルートが全く同じになるのがわかるだろう．だからこれは二つのルートに分ける必要はなくなる．

〔5〕⑨から⑮までの全部と，⑰，⑲の先頭の**POP H**もとる．もちろん**TABLE**以下もいらない．

でき上りは，**フロー2**と**プログラム2**だよ．これで正しく働くだろうね．君がプロなら他にも直したいところは沢山あるが，アマチュアの君にはここまでできれば充分だろう．自分でプロのつもりでいる人でも，ここまでたどりつくのに大分時間がかかる人もいるはずだよ．じゃ，また来月は別の話をしようね．



初級特訓講座PART 1

BASICを始めよう!?

佐藤雅春

ハードウェアとソフトウェア

コンピュータにある仕事をやらせようとするとき必要なものは大きく2つの部分に分けられます.

第一はソフトウェア，第二はハードウェアで，ハードウェアの方は別名“金物”と言われるように，IC，プリント基板など電子回路と機構部分のことで，実体のあるもの－物理的な存在です.

これに対してソフトウェアというのは情報の集積であって実体はありません. 我々の目に触れるのはプログラムのリスト（人間のわかりやすい形にプリントされたもの）とか，ROM，テープ，ディスクなどハードウェアにとって都合のよい形で記録されたものとしてだけです.

プログラムと2進数

プログラムというのはコンピュータが行なう仕事の手順を指定したもので，最終的には**機械語**（マシンコード）と言われる2進数の集積としてハードウェアによって処理されます.

ところが，このマシンコードというのは機械にとっては最も都合のよい形なのですが，人間にとっては実にわかりにくく，まちがえやすいのです.

何しろ“0”と“1”がぞろぞろ続くばかりなのですから.

とは言うものの，コンピュータを動かすうえでどうしても人間がマシンコードを直接に扱わなくてはならない場合があり，このときは少しでも人間様にわかりやすくするために“0”と“1”しかない2進数を8進数(オクタルナンバー)，16進数(ヘキサデシマルナンバー）などに変換して呼ぶことがよく行なわれます.

2進数は0と1だけを用い，a b c d eという数は（たとえば01011）10進数で表わすと，

$$a\cdot 2^4+b\cdot 2^3+c\cdot 2^2+d\cdot 2^1+e$$

となります.

8進数は0～7までの数字を用い，a b c d eという数は

$$a\cdot 8^4+b\cdot 8^3+c\cdot 8^2+d\cdot 8^1+e$$

という10進数と等しいのです.

同様に16進数では0～9，A，B，C，D，E，Fの数字と文字を用い，a b c d eという数を10進に直すと，

$$a\cdot 16^4+b\cdot 16^3+c\cdot 16^2+d\cdot 16^1+e$$

となりますが，このときAは10，Bは11，……Fは15と置き換えて計算してください.

なお10進数のa b c d eは，

$$a\cdot 10^4+b\cdot 10^3+c\cdot 10^2+d\cdot 10^1+e$$

つまりa万b千c百d十eと，おなじみの形になります.

マシンコードのプログラム

Intel社の8080といえば泣く子も黙る(？)マイクロプロセッサですが，これのマシンコード**3E**（16進数）はレジスタと呼ばれる一時的にデータを記憶したり演算を行なったりする部分に，次に続くデータを置数する命令で，8進数で表わせば076，2進数では00111110となります. ちょっと実例を紹介すると，

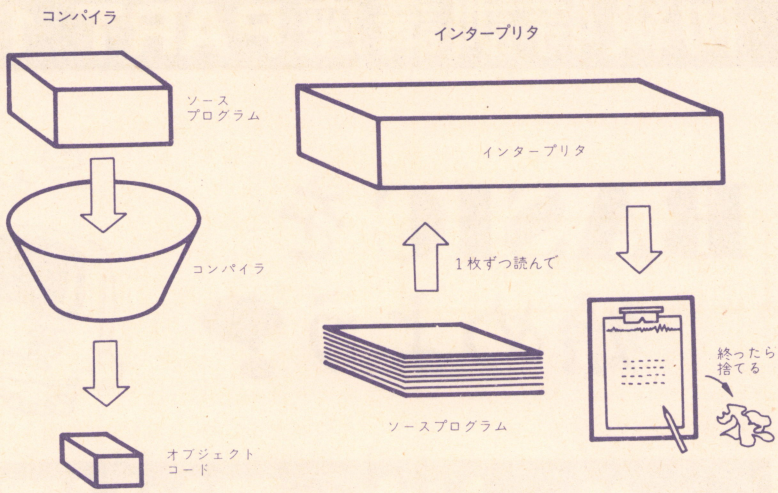
5F 7A 17 57 19 E5 21 98
E8 79 E6 01 CA 7B E8 21

これは16進数で書いたものですが，これが何千も何万もずっと続くのですから大変です. 見ただけでウンザリしてくるのが普通ですが，まれには闘志が湧いてくる超人もいるそうです.

2進，8進，16進と10進数の比較

2進数	8進数	16進数	10進数
0	0	0	0
11	3	3	3
111	7	7	7
1111	17	F	15
11111	37	1F	31
101001	51	29	41

コンパイラとインタープリタ



正確に言いますと，マシンコードというのは2進数ではなく，0と1の集積を1つの2進数と見なして人間が勝手に整理したもので，本質的には大小関係の考えられない単なる符号（コード）です．

高水準言語と低水準言語

さらにコンピュータを使いやすくするためには，符号を用いるのではなく，人間が相互のコミュニケーションに使っているようなことばでプログラムを書いて，それを自動的に翻訳して実行するようなソフトウェアが理想です．

このような努力の結果の1つがBASIC言語で，マシンコードとは直接に関係がないことから**高水準言語**に分類されます．

これに対してマシンコードと密接な関係をもつものは**低水準言語**と呼ばれ，**アセンブリ言語**がその代表的なものです．

高水準言語の例としては，FORTRAN，BASIC，COBOL，PL/1，ALGOL，APLなど数え上げればきりがないのですが，それぞれ定められた文法（シンタックス）とボキャブラリをもっています．いずれもハードウェアからは独立した存在で翻訳用プログラムさえあればどのようなプロセッサに対しても使用できます．

BASIC言語

BASICという名前はいくつかの単語の頭文字をつなぎ合わせて作ったもので，『数学・科学技術用のインタープリティブなコンピュータ言語』という意味があります．

数学・科学技術用の対は事務処理用ということで，扱える数値が基本的には浮動小数点タイプであること，多くの数学的関数が組込まれていることなどにその性格が現われています．

インタープリティブというのは高水準言語をマシンコードに変換するときの方法の分類で，プログラム全体を一度に翻訳するコンパイラに対して，部分ごとに変換して順次実行するタイプのものをインタープリタと呼びます．なおインタープリティブという語はインタープリタの形容詞です．

■インタープリタの特徴

❶ 自分自身のサイズが小さくて済む．したがって小規模なシステムでも動かせる．

❷ プログラムのデバッグ時の能率がよい．エラーの訂正後すぐに実行して確かめることができる．コンパイラの場合は訂正後，リコンパイルしてオブジェクトを作って，それをロードしてはじめて実行できる．

❸ プログラム実行速度は比較的遅い．プロセッサにとっては冗長な形で書かれたプログラムを遂次読みながら処理が行なわれるため，

❹ オブジェクト（もとのプログラム全体をマシンコードに置き換えたもの）を作らない．結果としてのマシンコードをとり出して，ほかのシステムでそれを実行することはできません．

❶，❷は利点，❸，❹は欠点です．インタープリタが動作するには自身とその言語で書かれたプログラム，そして若干のワークスペースが必要となりますが，制御用途を除くマイクロプロセッサを使ったシステムではBASICが最もよく用いられているようです．特に扱うデータ量がそれほど多くなく，多種類のプログラムを実行するような方面には最適といえましょう．

BASICインタープリタの入手法

マイクロコンピュータとBASICを結びつけたのはS-100BUSのパイオニアであるMITS（Altair，オルテア）といっても言いすぎではないでしょう．

ほんの2～3年前のことだと思いますが，この分野では現在までに約100社がハードウェアを提供し，おそらく20社近くがBASICインタープリタを発表しています．

ハードウェアと共に購入するとすれば，先のMITSのほか，IMSAI，CROMEMCO，POLYMORPHIC，など各社のシステム，NORTH STAR，MICROPOLISなどのディスクシステム，小規模なもの／1ボード拡張型としてはNECのTK80+BS，RADIO SHACKのTRS-80，APPLEなどがあげられます．

ソフトウェアのみを販売してくれる所もあります．日本国内で入手容

易なものとしては，CROMEMCO 3 K(8080/2-80)，SWTPC 4 K/8 K(6800)，SC/MPにはファームウェアとしてBASICがあります．小型のものは各雑誌類にリースまたはオブジェクトリストが掲載されています．

キミはどれを選ぶ？

もしもあなたがスタートレックをBASICでやりたかったら，浮動小数点演算ができてストリングファンクションのあるものを選ぶとよいでしょう．

サイズで言うと8 Kbyteもしくはそれ以上となります．ストリングファンクションをあきらめれば4 Kでも物によっては可能ですが，もし，フローティングポイント演算がないと，方向や距離の計算がたいへん困難になります．

また，ゲーム・プログラムを動かすには紙テープやカセットテープシステムで充分なのですが，実用的なコンピュータ・システムとするにはやはりディスク装置が不可欠のようです．大量のデータ処理，特に順序変更などを行なうのでしたらディスクなしには非現実的な時間やRAMが必要となるかもしれません．

プログラムの実際

```
10  REM  SAMPLE
20  INPUT  N
30  A＝0
40  PRINT  A
50  A＝A＋1
60  IF  A＜N  THEN  40
70  PRINT  “END”
80  END
```

これはBASIC言語で書いたサンプルプログラムです．BASIC言語も日本語や英語と同じように実際にどんどん使ってみるのが一番です．

上の8行のプログラムの各行の左端には10から80までの番号がついていますが，これをラインナンバーと言います．プログラムはこの番号順に処理されていき，特に指定のない限りその次に大きなナンバーをもつ行へと順に進みます．

先の例ではラインナンバーが10づつ増えていきますが，この間隔は必ずしも10である必要はなく，1でも100でもよいのです．場所によって異なってもかまいません．ただし，BASICで使えるラインナンバーは整数に限られています．

間隔を10としたのは今入っている2つの行の間に後で新しいラインを加えられるからです．

エディタとラインナンバー

プログラムはコンピュータのメモリに置かれますが，ラインナンバーはメモリ・アドレスと直接には関係がありません．

あるナンバーの行がいつも決まったメモリ位置を占めるというわけではなく，番号の順にプログラムストレージの端からつめて置かれます．

もし今入っているプログラムの中に割り込むような番号を持った行がインプットされた場合には，まずそれより後の部分を適当な数だけずらして，そのあいた場所にうまくはめ込んでくれます．

このような働きをするものを**エディタ**(ライン・オリエンティド・エディタ)と呼び，プログラムの入力時に，また訂正・変更をするとき便利なように考えられています．

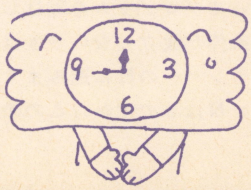
シンタックス

プログラム自体は無形のものですが，このように人間が見てわかりやすいような形でプリントしたものを**プログラム・リスト**，あるいは略して単に**リスト**と呼びます．

リストのうちラインナンバーでない部分に現われるものは次のうちのどれかです．

1. **ステートメント**
2. **バリアブル**（変数）
3. **コンスタント**（定数）
4. **ファンクション**（関数）
5. **オペレータ**（演算子）
6. **リテラル**（文字の列）
7. **ラインナンバー**

同時に，これらはどんな順序に現われてよいわけではなく，かなりきびしい規則があります．これを**シンタックス**と言い，少しでもはずれると情容赦なくエラーとなってしまいます．



デバッグの始まり(?!)

このような人間にとって扱いにくい符号でコンピュータのプログラムを作るのはたいへんな作業で，苦労の割にはたいしたことができないとガッカリした人々は次のような方法を思いつきました．

『まず人間に比較的わかり易い符号でプログラムを書いて，それをコンピュータに翻訳させればよい．』

でもコンピュータに仕事をさせるにはプログラムを作らなくてはなりません．これは以前の方法で作るほかはないのです．

このおじさんは莫大な量の数字（数えきれないほどたくさんだから）と何日もにらめっこをしながら，シコシコとその変換をするプログラムを書いていったのでした．ずっとおフロにも入らずに仕事に熱中していたので，ノミやシラミがその部屋中をわがもの顔に散歩するようになりました．

でもある朝とうとう完成したのです．その知らせを聞いた人々は喜んでおじさんの部屋に入っていったのですが，そのうち何やらモゾモゾとしてきました．

そのはずです．この部屋にはダニやシラミがうようよしていたのですから．そこでみんなは，まずこの虫退治から始めることになりました．とっても，とっても，あとからどんどん出てきて，それはたいへんな仕事でした．

このときからプログラムを作ったあとには必ず**デバック**をするようになったということです．おしまい．（見てきたようなうそもおしまい．）

サンプルプログラムの解説

インタープリタはその言語で書いたプログラムを1ステップずつ読んで翻訳しながら実行していきます．この方法に習って先の8行からなるプログラムを走らせるとどのような結果が得られるのか見てみましょう．

ナンバー10の行には**REM**とありますが，このラインは何もせずに読みとばします．何のためにあるかといえば，人間がリストを読むとき助けとなるような単語なり文章を書くためです．次の**SAMPLE**というのがそれで，コンピュータにとっては何の意味もありません．

ナンバー20の行の，**INPUT**はステートメントの1つで，これを実行するとオペレータにある値を聞いてきます．このとき？マークが自動的に出てきて入力できる状態にあることを知らせます．次の**N**というのは変数で，入力した値がこれに代入されます．今は仮に2を入力しておくことにしましょう．

ナンバー30の行は省略した形で，全部書けば，

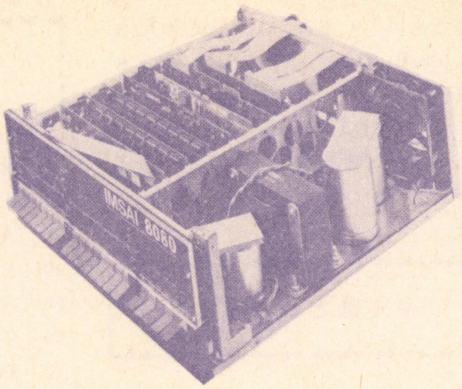
30　LET　A＝0

となるべきところです．これが実行されるとAという変数に数値0が代入されます．

ナンバー40の行では変数Aの値がアウトプットされます．つまり，0という文字がプリンタなり，ディスプレイ上に表示されるでしょう．

ナンバー50の行でもやはりLETが省略されており，AにA＋1という値が代入されます．（A＝A＋1というのは等式ではなく，操作の手順を示しています．）よってAは1となりました．

ナンバー60の行は条件付のブランチ（分岐）で，A＜Nという不等式が成立するときは**ナンバー40**の行に戻ってプログラムを実行します．この条件が成立しないときは次に大きいナンバーの行に進みます．今Aは1でNは2ですからこの条件は成立し，40に戻ります．



ナンバー40の行では変数Aの値，今度は1が出力され，50でAは2とされます．60まで来るとA＜Nという不等式が成立しなくなりましたので，

ナンバー70の行に進みます．

ここの**PRINT**ステートメントの後にある**END**というのは**ストリングバリュー**と呼ばれるもので，結果としては**END**という3文字が出力されます．

ナンバー80にある**END**ステートメントによりBASICインタープリタはこのプログラムの実行を終了します．

いったい何をしたのかと言えば，0から最初に入力した値未満の整数をコンピュータに数えさせたわけで，この過程をプリンタで記録すれば次のようになるはずです．

```
? 2
 0
 1
READY
```

最後のREADYというのはコントロールがBASIC言語のプログラムからオペレータの手に移ったことを示すメッセージです．

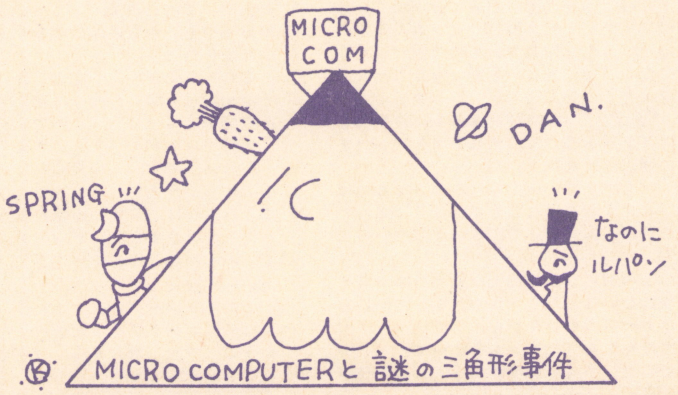
この状態を**コマンド・レベル**あるいは**モニタ・モード**と呼んでおり，リストを出力したり，プログラムの実行を指令するコマンドが使えます．

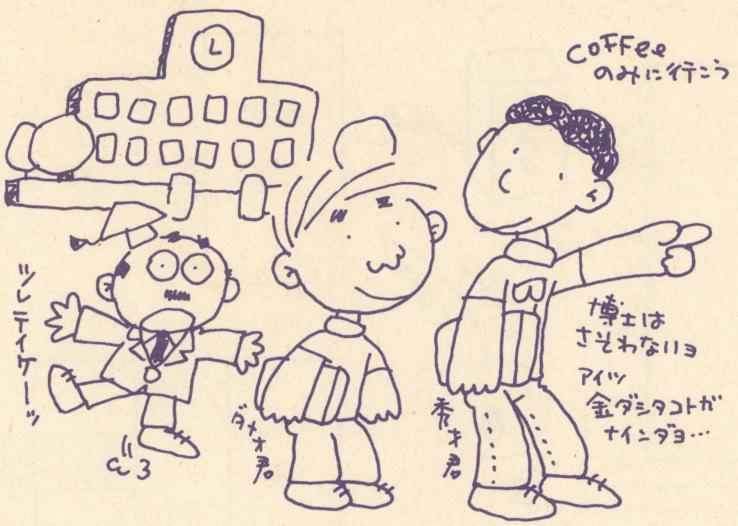
先に紹介したエディタが働くのもこのモードです．

これに対してユーザープログラムを実行している状態をプログラムモードと言うことがあり，BASICインタープリタは大まかにいってこのどちらかの状態にあるはずです．

———＊———＊———＊———

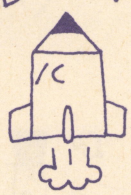
次回からはプログラムの入力のしかた，ステートメント・ファンクションなどの使い方を，実際のプログラム例をあげながら順に御紹介していきたいと思います．





駄目雄君のマイコン学習奮戦記

DAN



エピローグ

親愛なる，I/Oの読者諸君，君達の中には，晴れて，この4月で，新入学・新入社をされる方も，多い事と思う．まずは，お目出とさん．

さて，丸出駄目雄君を，諸君に紹介しよう．彼は今年，マンガ大学を最下席でみごと卒業し，凸凹電気会社に入社した．ところが，彼は，入社以来，ドジの連続で，上司にはにらまれるし，女子社員にはもてないしで，ふんだりけったりの毎日だった．

運命の2月14日（バレンタインデーですョ）彼は遂に一枚のチョコレートも手にできなかった．そこで，彼は，意を決して，今や，出世のパスポートになりつつある，マイコンをマスターすることで，全女子社員の注目の的になろうと決心し，マンガ大学の恩師怒毛知博士の研究室のドアをたたいた．これは，駄目雄君の，あせとなみだの記録である．

1日目

怒毛知博士をたずねようと決心したものの，何んの予備知識もなく行ったのでは，学生時代，劣等生の駄目雄君の事ですから，怒毛知博士に追い返されるのは，日を見るより明らか．そこで，彼は，とにかく，なけなしの預金をはたいて，秋葉原へと向かったのでありました．

駄：あの……，マイコンください．
店：ご予算はいかほどですか？
駄：（胸をはって）1万円です．
店：ア然，……
（気をとりなおして）チップをお求めですね，お若いのに，なかなかたいしたものですねぇー．それで，やはり８０８０ですか，それとも，６８００ですか，あっそうそう，６５０２などもお手頃ですが．
駄：（なにが，なんだかわからなくなって）ハッセンハチジューなんかは，おいてないのですか．
店：あっ，それなら今日入荷したばかりの，いきのいいのがあります，それから，クロックの方は，いかがしましょうか，お安くしておきますが．
駄：（ちょうど，時計も欲しかったので）あのー，水晶のですか．
店：水晶もおいてあります．ご予算で買えますよ．
駄：全部ください．
店：1万円おあずかりします．
駄：（なにやら，割り切れない顔をしている）
店：毎度有難う御座いました．お大事に．

駄目雄君は，その足で，さっそく，マンガ大学の怒毛知博士をたずねた．

駄：先生，ごぶさたしております．今日は，先生に，マイコンについていろいろとお教え願いたく，参上しました．マイコンは買って来ました．（と買って来たもの全部を袋ごと博士にさし出した．）
博：どれどれ，ふーむ，これだけかね？
駄：えっ？，これだけです．
博：君にしては，８２２４と水晶を買って来たのは，感心だ．
駄：あ，それは，店の人が，時計だと言っていましたが．
博：まあ，時計のようなものには違いないが．
駄：早く，動かして，みせてください．
博：そう，あわてるな，（といいながら黒板に，駄目雄がわかるように絵をかいてくれた）それが，図1です．

駄目雄はよろこんで，家に帰り，さっそく言われたとおりに，なれない手つきで配線をし，おそるおそる電源を入れたのでありました．そして，いきなり，

駄：おい，こら，計算機，11たす13はいくつだ．

とどなりました，しかし，駄目雄君のマイコンは，だまったまま．駄目雄は，きっと問題が難かしかったのだと思い，こんどは1＋1の答を聞いてみたが，いぜんとして答は返ってこない．ねむれぬ夜を一晩あかし，駄目雄は再び，怒毛知博士をたずねました．

2日目

（怒毛知博士の研究室）

駄：先生，きのうはどうも，……あれから家で，いろいろやったのですが，どうもうまく行きません．どうすれば，マイコンを動かせるんですか？
博：ところで，君は，どうやって，マイコンに命令を与えたのかね？

駄目雄は，昨日のやった事を，すべて先生に話した．博士は，だまって聞いていたが，開口一番，

博：駄目雄君ならではだねェ——，き

図1　電源とクロックをつける（上からみたところ＝TOP View）

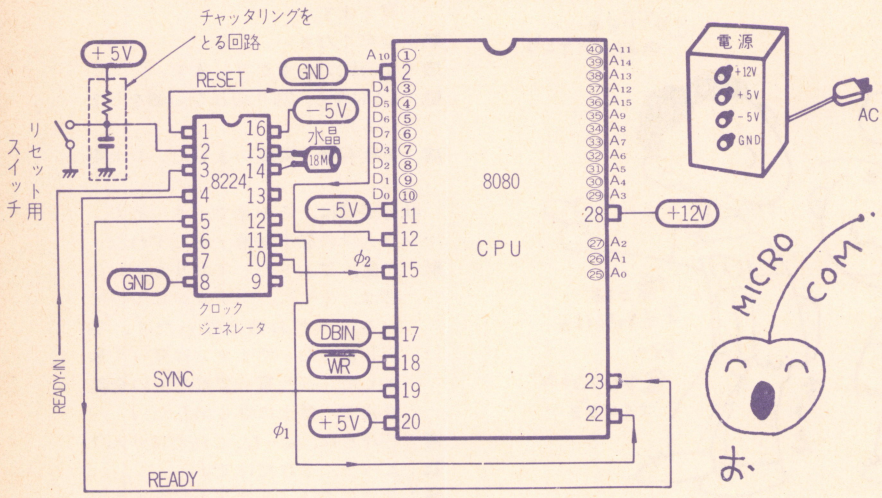


図2

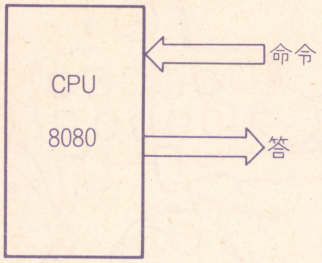
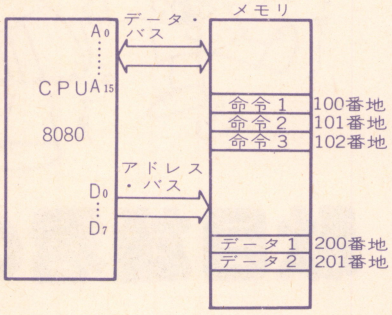
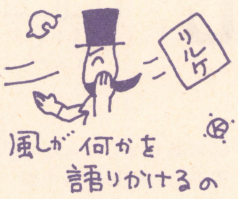


図3





のうは時間がなくて，あまりくわしく話をしてやれなかったが，1つ今日はじっくりと，マイコンについて話をしてあげよう．

博：コンピュータに口で直接命令したのはけっさくだ．それはさておき君が考えたように，マイコンは，何か命令を与えると，答えが出て来る．**（図2）**

ところが，マイコンは，命令を実行する速度が非常にはやいので，その都度，いちいち命令を与えていたのでは，らちがあかない．第一，人間の方が疲れてしまう．だから，マイコンに限らず，〝計算機〟と呼ばれるものは，必ず，あらかじめ，命令をメモリと呼ばれる所にしまっておかなければならないのだよ．それに，計算の結果なども，いったんこのメモリにおかれる場合が多いのだ．だから，一言でいうならば，プログラムとは，この命令と，データの集まりにしかすぎんのだよ，わかるかね，君．

（と言いつつ，博士は，黒板に**図3**のような図を描いた．その時，怒毛知研究室のドアをたたいて．1人の学生が入って来た．）

秀才君：先生，この図は，何んですか．

博：やあー，君かね，実は，ここにいる，駄目雄君が，マイコンを作ろうなどと，大それた事をはじめたので，私も，付き合っているところなのだ．

秀：おもしろそうですね，私も聞いていていいですか？

博：君にとっては，たいくつかもしれないが，よかったら，聞いてくれたまえ．

ところで，駄目雄君，先ほど説明した，メモリには，その場所を示すのに，番地と呼ばれるものがあるのだ．

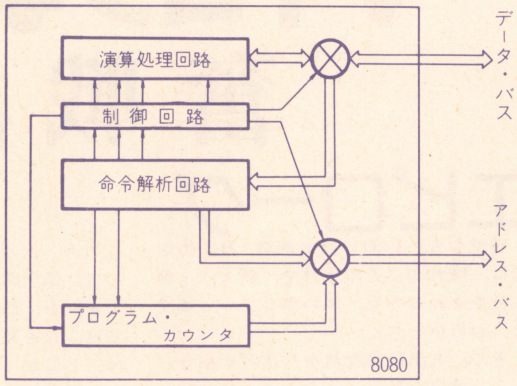
（博士，図を示しながら，話をつづける）

だから，マイコンには，命令や，データをやりとりする，『データ・バス』と，その命令や，データの入っているメモリの番地を示すために用いられる，『アドレス・バス』と言うものがあるのだ．ここまでのところはいいかね，駄目雄君．

駄：はぁー，なんとか，わかったみたいな気がしますが……．

博：ところで，秀才君，君は，以前マイコンを作ったことがあるそうだが，君が，考えている，マイコンの内部を，ちょっとそこに描いてみてくれないかね．

図4　8080の内部



（秀才君は，そう言われて**図4**を黒板に描いた．）

博：ふむ，なるほど．

（と言いながら，博士は，パイプを一口，ふかし……）

博：君は，マイコンを，よく理解しているようだ．1つ，君の先輩である駄目雄君に，この図について説明してもらえまいか．

（後輩にまで，先をこされた，駄目雄君は，むっとした顔をしていますが，秀才君は，そんな事は，おかまいなしに．）

秀：えー，まず，マイコンの，主な機能を，ブロック図にしたものが，これです．演算回路のなかには，データを一時たくわえておく，「レジスタ」などがあり，これらのレ

図5　アドレス関係

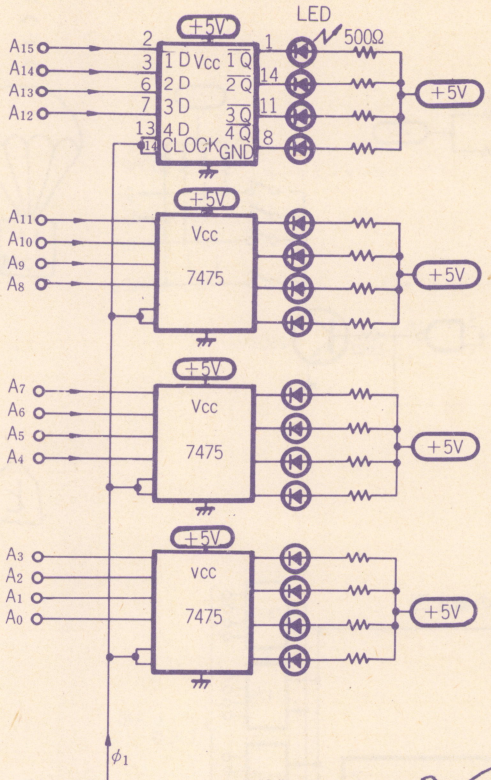


図6　データ関係

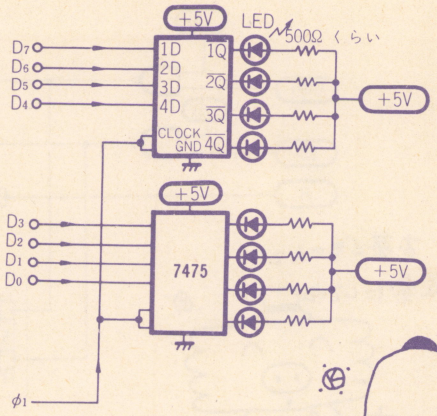
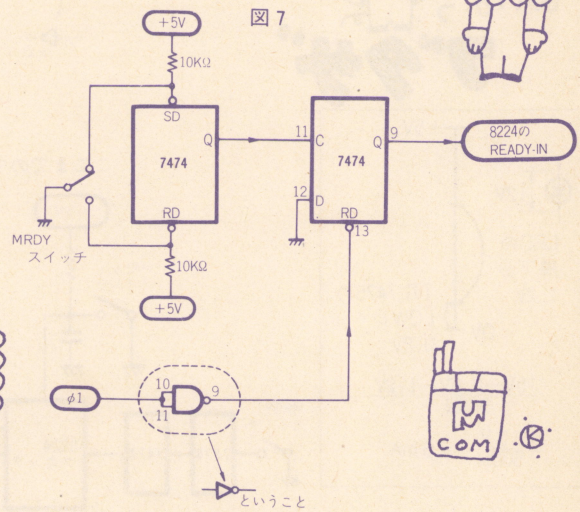


図7



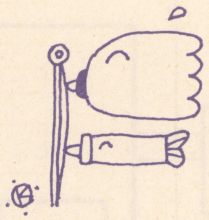
ジスタ間や，データ・バス上のデータと演算を行なう事ができます．次に，先ほどの命令を読み出してくる，番地を，記憶している，『プログラムカウンタ』とよばれるものがあり，これは，通常1命令実行ごとに，1ずつ増えて行きます．そして，このプログラム・カウンタで示された所の命令は，データ・バスを経由して，命令解析回路にとりこまれます．この回路では，命令を実行するための数々の信号が作られます．

（そこまで，話を進めた時に，駄目雄君が，話をさえぎって．）

駄：秀才君，そこの丸にバッテンの記号は，何？

秀：ああ，これですか．これは，信号の流れを変える，スイッチのようなものだと考えてください．つまり，アドレス・バスには，命令の入っている番地や，データの入っている番地をのせる必要があるので，こうなるのです．

博：ちょっと，話が，はずんでいるところ，申しわけないが，私は，これから会議に出なくてはならないので，今日のところは，これくらいに，してくれたまえ．駄目雄君，君に，私の書いたこの本をかしてあげるから，明日までによく読んで，おくように．それから，秀才君，君には，ご苦労だが，明日までに，このセンパイのために，なるべく簡単なマイコンを設計してもらえまいか．



駄：ハイ，どうも，ありがとうございます．では，えんりょなく，拝借いたします．……それじゃ，秀才君，よろしくたのむヨ．

秀：〝かしこまりました，センパイ〟

ジャーン！

『マイコン徹底研究』

（工学社発行）

1,900円 なんて宣伝しちゃって！

3日目

（駄目雄君は，約速の時間に少し遅れて，到着．すでに，部屋には，怒毛知博士と，秀才君が，なにやら，むずかしい話をしている．机の上には，秀才君の描いたらしい，マイコンの設計図が，ちらばっている．**図5**，**図6**，**図7**，**図8**．

博：ここの，７４７５のＬＥＤの所についている抵抗の値は，５００Ωじゃ，小さくないかね．

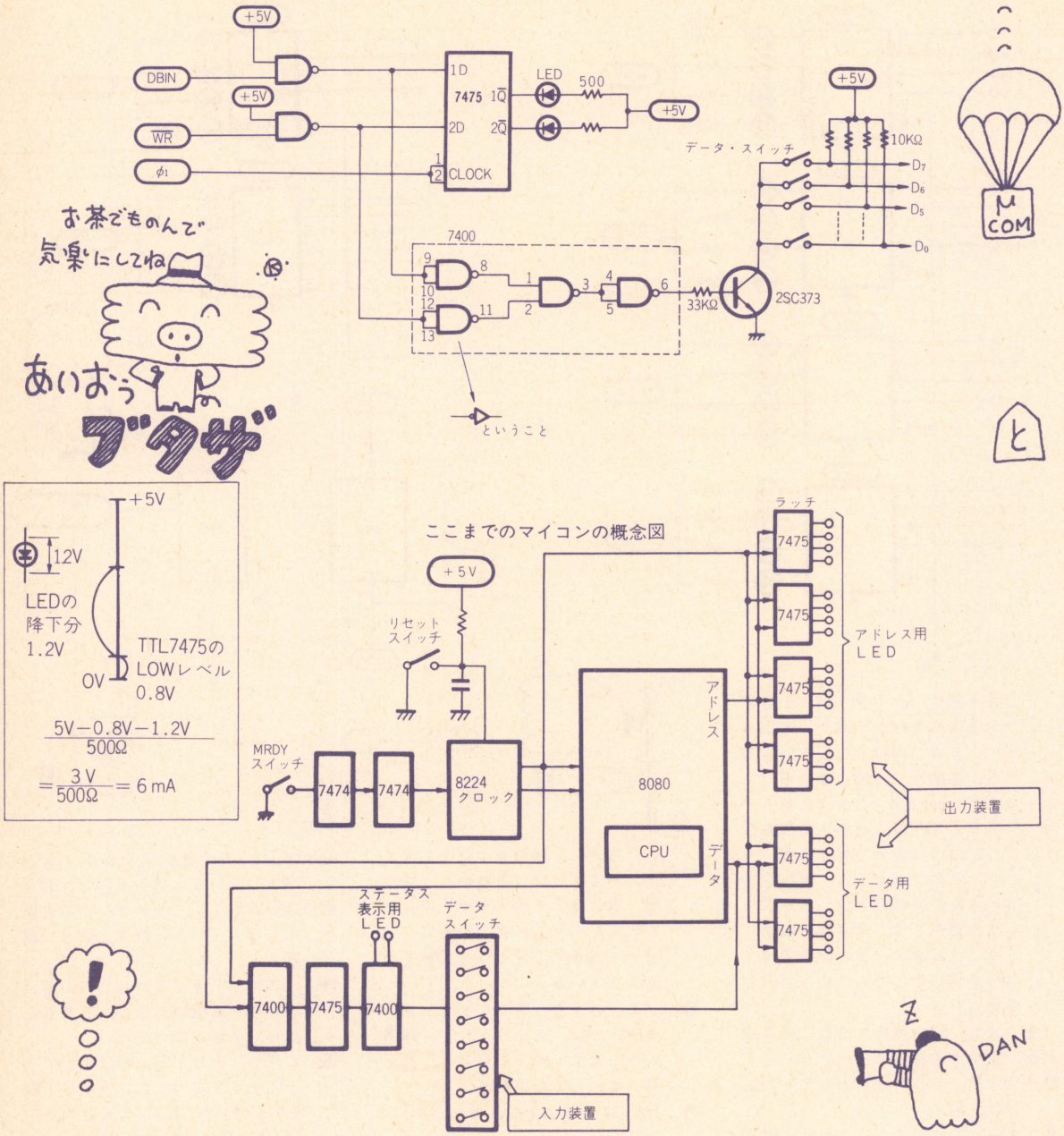
秀：これで，大じょうぶのはずです，一応７４７５の，Ｌレベルの上限を0.8V程度と考え，ＬＥＤの降下分を1.2Vとして，ＬＥＤに6mAは流れると思いますが．

博：なるほど．

駄：ところで，図に出てくる７４００や７４７５って何ですか？

秀：あっ失礼．これはＴＴＬつまりトランジスタ・トランジスタ・ロジックで，あまりに有名なので，説明するのを忘れてしまいました．７４７４とか７４７５とかはもとは，テキサス・インスツルメント社の製品の番号だったのですが，他の会社でも同じ仕様のものを出

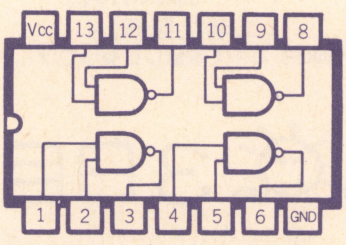
図8



しているので，テキサス社のＳＮ７４○○のＳＮを落として，７４シリーズと呼んでいるんです．

製品によっては，もっと環境条件のきびしいところで使える５４シリーズというものもあって，機能が同じものは７４を５４と変えて名付けています．たとえば７４００なら５４００ですね．ところで，この７４００ですが，これは４個のＮＡＮＤゲートが入ったＩＣです．

7400



7475

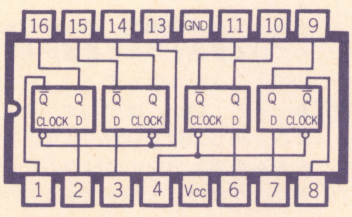
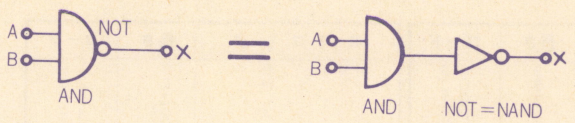


図9



駄：ナンドって？

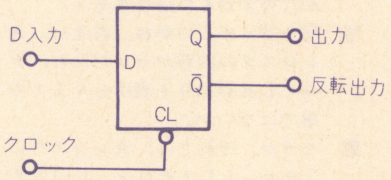
秀：（一瞬ビックリしたが，なにげなく……．）
ええ，これはＮＯＴとＡＮＤをくっつけたことばで，機能もその名の通り，ＮＡＮＤつまり，論理積の出力を反転したものです．
たとえば，図９を見てください．Ａ，Ｂの入力がLowつまり０Ｖだったら，ＡＮＤはLowつまり０Ｖ，それの反転したものが出力だから，ＸはHighつまり５Ｖになるです．

駄：なるほどね．すると，ＡがLow，ＢがHigh ならＡＮＤはLowで出力ＸはHighつまり５Ｖってことか．

秀：その通りです．そして，７４７５というのはＤフリップフロップが４個入ったもので，ラッチと呼ばれる働きによく使われるんです．

駄：Ｄフリップフロップって？

秀：ええ，これはＤ入力とクロック入力とがあって，クロック入力が来



たとき，Ｄ入力のHigh，Lowがその前のクロックの時と異なっていれば出力Ｑの出力が反転するものです．

だから，次のクロックが来るまではＤの入力のHigh，Lowを記憶できることになります．これが，ラッチという働きなんです．

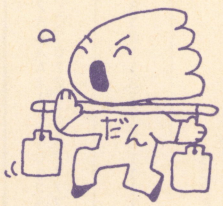
（博士は，だまって，二人の会話を聞いています）

博：データ・スイッチのところは，うまく，考えてあるね．

秀：はい，コスト・パフォーマンス・バツグンの回路だと，思っています．

博：それから，ゲート類は，７４００しかないがこれには，何か，意味があるのかね．

秀：たいした意味は，ありません．ＩＣを購入する時に，間違えないためです．それに，すべて７４００で作るようにしておけば，ＩＣの管理もラクになりますので．



博：君は，なかなか先見の明があるようだね．

秀：いや，それほどでもないですが．
（博士は，駄目雄君の方にふり向いて）

博：駄目雄君，君も，少しは，この秀才君をみならったらどうかね．

駄：……．

駄：非常に難かしそうな回路なので，私には，作れる自信がありません．秀才君，これは本当に君が書いたの？

秀：もちろん，これでも先輩のために，極力，回路を簡単にしてあります．おそらく，このような構成のマイコンは，世界的に見ても，類がないのではないかと思っています．なにしろ，メモリがないのですから．

博：そうなのだ，これは，秀才君が，わざわざ，君のような，マイコン，初心者のために描いてくれたものなのだよ，だから，頑張って，なんとか作り上げなけりゃ．

駄：そうですか，それでは，なんとか，努力してみます．秀才君ありがとう．

4日目

（怒毛知博士の研究室，まだ，秀才君は，来ていない．）

駄：先生，見てください，やっとでき上がりました．

博：ほぉー，君にしては，なかなか，やるじゃないか．

駄：完成するのに，３日もかかりました．一応，まちがいなくできていると思うのですが，どうですか？

博：どうやら，まちがえては，いないようだが……．

駄：ところで，どうやって使えばよいのか，おしえてください．

（秀才君が，やって来る）

内部レジスタの図

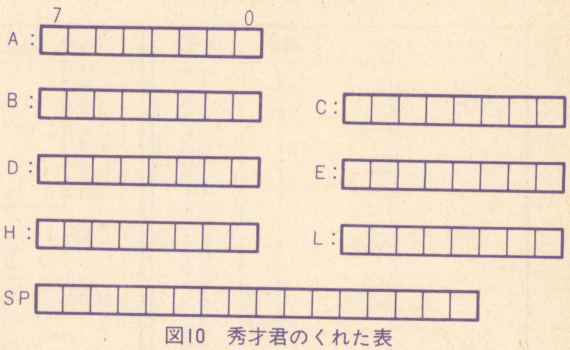


図10　秀才君のくれた表
MOV r_1, r_2(01×××□□□) OPコード表

r_2＼r_1	A	B	C	D	E	H	L	M
A	7F	78	79	7A	7B	7C	7D	7E
B	47	40	41	42	43	44	45	46
C	4F	48	49	4A	4B	4C	4D	4E
D	57	50	51	52	53	54	55	56
E	5F	58	59	5A	5B	5C	5D	5E
H	67	60	61	62	63	64	65	66
L	6F	68	69	6A	6B	6C	6D	6E
M	77	70	71	72	73	74	75	76

●MOV r_1, r_2 はr_2からr_1に転送する命令．
●つまり　MOVE r_1 ←r_2 ということ

秀：先輩，できたみたいですね．

駄：まあね．（と，うれしそうです）

博：さて，今日は，マイコンの命令について話してあげよう．
８０８０は，演算命令の時，必ず使われる，Ａレジスタと，他に時記憶用のレジスタとして６つのレジスタを持っているのだ．

秀：Ｂレジ，Ｃレジ，Ｅレジ，Ｈレジ，それにＬレジスタですね．

博：そのとおりだ，その7つのレジスタの内容を，君の作った，マイコンでみてみることにしょう．秀才君ならどうするかね？

秀：私なら，ＭＯＶ命令を使って調べますが．

駄：そのＭＯＶ命令と言うのは，どんな命令ですか？

秀：簡単に言えば，レジスタや，メモリ間で情報を転送する命令です．つまり……，
（秀才君は，黒板にＭＯＶ　Ｍ，Ａと書く）
これは，Ａレジの内容をメモリに転送する命令です．

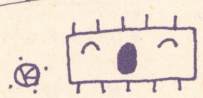
駄：あのォー，メモリのどこに転送するのですか？

博：駄目雄君にしては，実にいいところに気がついたものだ．

秀：８０８０には，先ほども，いったように，ＨレジスタとＬレジスタがありますが，この２つのレジスタを組み合わせて，Ｍと呼んでい

16進コード表

ニモニック	長さ	コード
ACI	2	CE
ADC M	1	8E
ADC B	1	88
ADC C	1	89
ADC D	1	8A
ADC E	1	8B
ADC H	1	8C
ADC L	1	8D
ADC A	1	8F
ADD M	1	86
ADD B	1	80
ADD C	1	81
ADD D	1	82
ADD E	1	83
ADD H	1	84
ADD L	1	85
ADD A	1	87
ADI	2	C6
ANA M	1	A6
ANA B	1	A0
ANA C	1	A1
ANA D	1	A2
ANA E	1	A3
ANA H	1	A4
ANA L	1	A5
ANA A	1	A7
ANI	2	E6
CALL	3	CD
CC	3	DC
CM	3	FC
CMA	1	2F
CMC	1	3F
CMP M	1	BE
CMP B	1	B8
CMP C	1	B9
CMP D	1	BA
CMP E	1	BB
CMP H	1	BC
CMP L	1	BD
CMP A	1	BF
CNC	3	D4
CNZ	3	C4
CP	3	F4
CPE	3	EC
CPI	2	FE
CPO	3	E4
CZ	3	CC
DAA	1	27
DAD B	1	09
DAD D	1	19
DAD H	1	29
DAD SP	1	39
DCR M	1	35
DCR B	1	05
DCR C	1	0D
DCR D	1	15
DCR E	1	1D
DCR H	1	25
DCR L	1	2D
DCR A	1	3D
DCX B	1	0B
DCX D	1	1B
DCX H	1	2B
DCX SP	1	3B
DI	1	F3
EI	1	FB
HLT	1	76
IN	2	DB
INR M	1	34
INR B	1	04
INR C	1	0C
INR D	1	14
INR E	1	1C
INR H	1	24
INR L	1	2C
INR A	1	3C
INX B	1	03
INX D	1	13
INX H	1	23
INX SP	1	33
JC	3	DA
JM	3	FA
JMP	3	C3
JNC	3	D2
JNZ	3	C2
JP	3	F2
JPE	3	EA
JPO	3	E2
JZ	3	CA
LDA	3	3A
LDAX B	1	0A
LDAX D	1	1A
LHLD	3	2A
LXI B	3	01
LXI D	3	11
LXI H	3	21
LXI SP	3	31
MOV M, B	1	70
MOV M, C	1	71
MOV M, D	1	72
MOV M, E	1	73
MOV M, H	1	74
MOV M, L	1	75
MOV M, A	1	77
MOV B, M	1	46
MOV C, M	1	4E
MOV D, M	1	56
MOV E, M	1	5E
MOV H, M	1	66
MOV L, M	1	6E
MOV B, B	1	40
MOV B, C	1	41
MOV B, D	1	42
MOV B, E	1	43
MOV B, H	1	44
MOV B, L	1	45
MOV B, A	1	47
MOV C, B	1	48
MOV C, C	1	49
MOV C, D	1	4A
MOV C, E	1	4B
MOV C, H	1	4C
MOV C, L	1	4D
MOV C, A	1	4F
MOV D, B	1	50
MOV D, C	1	51
MOV D, D	1	52
MOV D, E	1	53
MOV D, H	1	54
MOV D, L	1	55
MOV D, A	1	57
MOV E, B	1	58
MOV E, C	1	59
MOV E, D	1	5A
MOV E, E	1	5B
MOV E, H	1	5C
MOV E, L	1	5D
MOV E, A	1	5F
MOV H, B	1	60
MOV H, C	1	61
MOV H, D	1	62
MOV H, E	1	63
MOV H, H	1	64
MOV H, L	1	65
MOV H, A	1	67
MOV L, B	1	68
MOV L, C	1	69
MOV L, D	1	6A
MOV L, E	1	6B
MOV L, H	1	6C
MOV L, L	1	6D
MOV L, A	1	6F
MOV A, B	1	78
MOV A, C	1	79
MOV A, D	1	7A
MOV A, E	1	7B
MOV A, H	1	7C
MOV A, L	1	7D
MOV A, A	1	7F
MVI B	2	06
MVI C	2	0E
MVI D	2	16
MVI E	2	1E
MVI H	2	26
MVI L	2	2E
MVI M	2	36
MVI A	2	3E
NOP	1	00
ORA M	1	B6
ORA B	1	B0
ORA C	1	B1
ORA D	1	B2
ORA E	1	B3
ORA H	1	B4
ORA L	1	B5
ORA A	1	B7
ORI	2	F6
OUT	2	D3
PCHL	1	E9
POP B	1	C1
POP D	1	D1
POP H	1	E1
POP PSW	1	F1
PUSH B	1	C5
PUSH D	1	D5
PUSH H	1	E5
PUSH PSW	1	F5
RAL	1	17
RAR	1	1F
RC	1	D8
RET	1	C9
RLC	1	07
RM	1	F8
RNC	1	D0
RNZ	1	C0
RP	1	F0
RPE	1	E8
RPO	1	E0
RRC	1	0F
RST 0	1	C7
RST 1	1	CF
RST 2	1	D7
RST 3	1	DF
RST 4	1	E7
RST 5	1	EF
RST 6	1	F7
RST 7	1	FF
RZ	1	C8
SBB M	1	9E
SBB B	1	98
SBB C	1	99
SBB D	1	9A
SBB E	1	9B
SBB H	1	9C
SBB L	1	9D
SBB A	1	9F
SBI	2	DE
SHLD	3	22
SIM	1	30
SPHL	1	F9
STA	3	32
STAX B	1	02
STAX D	1	12
STC	1	37
SUB M	1	96
SUB B	1	90
SUB C	1	91
SUB D	1	92
SUB E	1	93
SUB H	1	94
SUB L	1	95
SUB A	1	97
SUI	2	D6
XCHG	1	EB
XRA M	1	AE
XRA B	1	A8
XRA C	1	A9
XRA D	1	AA
XRA E	1	AB
XRA H	1	AC
XRA L	1	AD
XRA A	1	AF
XRI	2	EE
XTHL	1	E3



ます．

駄：それじゃー，MOV M, Aは，HレジスタとLレジの内容をAレジスタに転送する命令？

秀：いや，そうではありません．それに，HもLもAも皆，8ビットのレジスタですから，そんな芸当は，できっこないのです．

（樽士は，二人の会話をよそに，研究室のジャンク箱をあさっている）

駄：なんだか，またわけがわからなくなってきそうだ．

秀：先輩が，さっき言ったように，Mは，アドレスを指しているのです．

（しばらく駄目雄君は考えていましたが…，）

駄：そうか，わかったぞ，えー，つまり，この命令は，Aレジスタの内容をメモリに転送する命令で，そして，この時のメモリの番地は，H，Lレジスタの内容と言うことなのか．

秀：そのとおりです，サースガ先輩．

（博士は，ジャンク箱から古めかしい，電源のモジュールを探し出し，駄目雄君のマイコンにつなげた）

博：じゃ，スイッチを入れるよ．

（ガチャ）

（LEDが点滅している）

博：まず，リセット・スイッチを押してと……．

駄：アドレスLEDが皆消えてしまいましたが，いいのですか？

秀：当然です，8080は，リセットをかけると0番地から，命令を実行するようになるのです．それで，アドレスLEDが全部0を表示して，MREQがついているのですさあ先輩，さっそくMOV M, A命令を入れてください．そうそうMOV命令を2進数で表わした表は，ここにありますから．

（図10）

駄：（1人でブツブツ言いながら…）

えーとなになに，MOV M, Aか．あった，あった．コードは77か……．

ということは，16進数の77だから，2進数にすると……あー，めんどうだなー．

えーと 0111 0111 かなさて，これはデータ・スイッチに入れるんだろうな．0はOFF，1はONか．

（スイッチをパチパチやっている）

駄：えーと，MOV命令は，セットしたけれど，それで，あとは，どうすればいいの？

秀：MRDYのプッシュ・スイッチを押してください．

駄：あれー，アドレスLEDと，データLEDがみんな消えてしまったけれど，こわれてしまったのでは

（と泣きそうになって）

秀：そんなはずはないと思いますけれども，先生，どうしたのでしょうか?(秀才君も自信なさそう)

博：何を言ってるのかね，君達は．Aレジスタの内容がゼロだから，データLEDに0を表示したまでの事ではないか．

秀：そうか，それじゃ，Aレジスタに3をセットしてそれを，レジスタに動かして，Cレジスタの内容をさっきと同じ方法でみてみましょう．

（秀才君は，再び黒板に次の様な命令を書きました）

```
MVI   A, 3H
MVI   H, 12H
MVI   L, 34H
MOV   B, A
MOV   M, A
```

駄：最初の3行は，MVIじゃなくて，MOVのまちがいだろ？

秀：いや，これでいいんです，MVI命令は，レジスタに，直接，値をセットする命令です．

駄：それに何んだい，その後ろのHと言うのは？

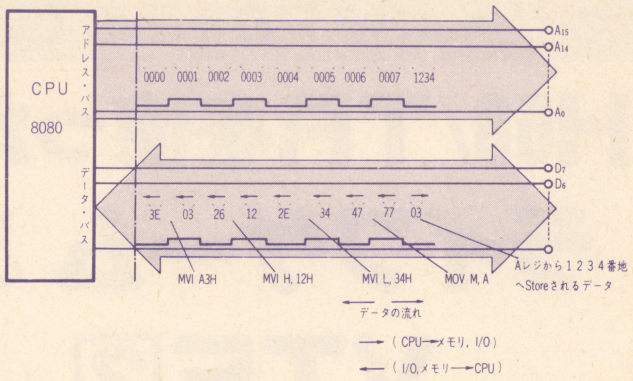
秀：これは，前に書いた数字が，16進表示であることを示しているのです．

博：そうだ，駄目雄君には，16進数字なんて始めてだったね．えー16進数字とは……，

図11　秀才君の書いたアセンブルリスト
（駄目雄の書いたものは見るにたえないので省略します）

機械語		ニモニック	
		ORG	0000H
0000	3E03	MVI	A, 3H
0002	2612	MVI	H, 12H
0004	2E34	MVI	L, 34H
0006	47	MOV	B,A
0007	77	MOV	M,A
		END	

図12　図11のプログラムを実行している所



駄：先生，16進数なら，先日，お借りした本を読んだので知っています．

博：そうか，それなら，話が早い．つまり，**MVI　A，3H**という命令は，Aレジスタに，16進数で，〝3〟という数をセットする命令なのだ．それから，ついでに言っておくが，数字のうしろになにもついていない数字は，10進数を表わしているのだよ．

駄：秀才君，Aレジスタに3をセットするのは，わかったけれど，次の2つの命令でH，Lになぜ，数字をセットする必要があるの？

秀：それは，実際に動かしてみてのお楽しみ！

博：それじゃ，これを，君達にマニュアル・アセンブルしてもらおう．

駄：先生，マニュアル・アセンブルって何んですか？

博：君は，何も知らないのだねー．秀才君説明してやってくれたまえ．

秀：つまり，手で機械語に変換するから，マニュアル・アセンブルというのです．

（二人は，さっそく，マニュアル・アセンブルにとりかかります．そしてできたのが，図11です）

駄：秀才君，そこのORGは何？

秀：ORGは，命令を格納する先頭番地なんです．つまり，命令をどこから始めるかってことをコンピュータに教えておくんですよ．

博：では，さっそく実行してみよう．まず，リセットを押して，駄目雄君．

　この前の要領で，命令を入れてみてくれ．

駄：えーとまず，〝3E〟をセットして，MRDYスイッチを押す，それから，〝03〟をセットしてと．

（駄目雄君は，なれない手つきで，最後の命令のところまで来ました）

駄：やっと，これで最後だ．〝77〟をセットして〝……〟データLEDがエート，〝3〟に，アドレスLEDがなんだこれは，エート，エート，〝1234〟になったけれど．

博：うまくいったようだね．

（怒毛知研究室では，まだまだ，話がつきませんが，誌面もそろそろつきて来たので，今日の所はこの辺で…）．

マイコン・キットを遊ばせないで下さい

あなたがすることは——
❶必要なRAMをキットにさし込む．
❷マニュアル通りハードを追加する．
❸カセットでプログラムをロードする
❹ 8000 に ADRES SET して RUN
これだけで，特注すれば何十万円にもなるシステムがあなたのものに！

No. 1　**キャパシタンス自動測定システム設計資料（発売中）**
〔ホビー用〕カセット，設計資料，リスト付　¥3,000(〒500)
ハード　TK-80+〔NE555〕+〔抵抗2本〕
RAM　TKのみでOK
●10pFから1,000μFまで自動的に測定可能．TKプラス¥3,000でキャパシタンス・メータがあなたのものに．

No. 2　**1k Tiny BASIC**（Palo Alto TK-80版サブセット）
（4月末発売予定）
〔ホビー用〕ROM4個にて供給！　¥29,000(〒1,000)
ハード　TK-80+〔TVD-02〕
●TKのROMスペースにROMを4個さし込むだけであなたのTKがBASICマシーンに！

NOVA用逆アセンブラ（RDOS Rev. 3・03C）¥50,000（発売中）
マイコン用クロスアセンブラ（NOVA-RDOS Rev. 3.03C）
（近日発売予定）

Z-80	¥50,000
8080	¥50,000
6800	¥50,000

No. 3　**自動測定，グラフ表示システム設計資料**（近日発売）
〔ビジネス用〕カセット，設計資料，リスト付
¥5,000（〒500）
ハード　TK-80+〔TVD-02〕+〔他，A/Dなど〕
RAM　1キロバイト
●データを12点サンプリングするとともに，最大，最小平均値を表示します．(周期は各自設定できます)

No. 4　**度数分布グラフ表示システム設計資料**（近日発売）
〔ビジネス用〕カセット，設計資料，リスト付¥5,000(〒500)
ハード　TK-80+〔TVD-02〕+〔他，A/Dなど〕
RAM　1キロバイト
●データを読み込み，度数分布をグラフ表示し，かつ，最大最小，平均を表示します．

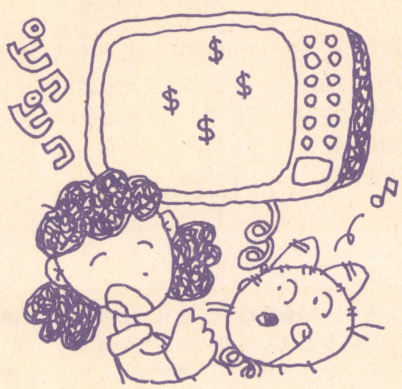
マイコン・ソフト開発センター　MSC
申込先㈱工学社　〒151　東京都渋谷区代々木2-5-1　羽田ビル507
☎（03）375－5425
現金書留で㈱工学社ソフトウェア係へ，商品番号，数量明記の上，お申し込み下さい．

マイクロBASICを使ってみよう❣

H68/TRを使ったライフゲームとVTF②

(Very Tiny Fortran)

根飛面平



先月号でH68/ＴＲを使ったライフゲームを恥知らずにも大公開！し，ＶＴＦの文法について，簡単に紹介しましたので，今回はライフゲームのプログラムの説明と他の68マシンへの移植方法について考えてみます．多くの読者がこれを踏み台にしていろいろなパターンを試してみられることを，おおいに期待します．

面白いパターンをみつけたら遠慮せずにドシドシ発表してください．

また，ＶＴＦについては，基本Ｉ/Ｏと，その考え方について，キーボード入力とＴＶディスプレイ出力プログラムを例にとって説明します．

ライフゲームのプログラム

先月号のライフゲームのプログラムについて，簡単に説明します．

写真１がライフゲームのフローで，**写真２～12**がソース・プログラムです．これは，本誌'78/２月号で紹介した，ＴＶ表示のテキスト・エディターを使って表示しています．(画面右下の数字は，テキストのバイト数表示で，'78/３月号のオブジェクト・プログラムは，写真のソース・プログラムの入ったカセットＭＴを入力とした，アセンブル結果です．)

プログラムは，**写真２**のコントロール・モジュール（メイン）が，状態表示（DISP：L10)，カーソル表示（PDSP：L15)，キーボード入力コマンド処理（ＣＯＭＭ：L20)，次の状態生成（NEXTG：L40）の各サブプログラムを**写真１**のようにコントロールして実行します．

また，これらの補助プログラムとして，“生物平面”上の座標（Ｘ，Ｙ）を示すメモリー（Ｘ軸がL56で，０～31：下位５ビットのみ着目，Ｙ軸がL57で０～15：下位４ビットのみ着目）の内容を見て，それが示す平面上の地点の内容の下位１ビットとＡレジスタの内容を加えるＡ．ＸＹ（L50）と，Ａレジスタの内容を座標（Ｘ，Ｙ）で示すメモリーへSToreするＳＴ．ＸＹ（L55）および，座標（Ｘ，Ｙ）からメモリーの実アドレスを作り出す無名ルティン（L54）から成っています．(**写真11，12**)

アセンブル結果のシンボル・テーブルは**写真13，14**に示します．この見方は，各自考えてください!!

なお，このプログラムでは，“生物の存在平面”として600～７ＦＦ番地を使い，１バイトが１つの地点の状態を表し，**図１**のようにその最下位ビットが１の時“生存”としています．次の状態は，周辺の様子を調べ，その上位ビットに作り，これを平面上のすべての地点について処理し，その後右シフトを行なって，１回の処理が完了します．

他の6800マシンへの移植

ここでH68/ＴＲ以外の68マシンを持っている場合や，H68/ＴＲでもＴＶＤ-02への割り当てアドレスが異なる場合のプログラムの修正方法について説明します．

ただし，プログラム自身のリロケータビリティは，全く考慮していないので，変更の場合には，プログラムの作り直しが必要です．

〔１〕ＴＶＤ-02のアドレス

写真４のDISP中の＃＄７Ｅ00，＃＄8000をそれぞれ各自のＴＶＤ-02メモリーの開始番地，最終＋１番地に，PDSPのORAB＃＄７ＥをＴＶＤ-02の開始アドレスの上位バイトに設定できるようにします．これは，場合によっては命令も変更します．

たとえば，ＴＶＤ-02のメモリーをＢ000～Ｂ１ＦＦに割り当てた場合，＃＄７Ｅ00→＃＄Ｂ000，＃＄8000

写真1

```
'LIFE GAME'  FLOW

      < INITIATION >
  10  < LOOP_CNT SET >
      CALL  DISP
      CALL  PDISP
      CALL  COMM
        IF FLAG=0  GO TO 10
           FLAG>0  GO TO 40
           FLAG<0  END OF JOB
  40  CALL  NEXTG
      CALL  DISP
      < LOOP_CNT DECREMENT >
        IF RESULT#0  GO TO 40
           RESULT=0  GO TO 10 .
```

写真2

```
>* LIFE GAME
 * 780122.3
     ORG $400
     LDX #$0600
L05  CLR 0,X
     INX
     CPX #$8000
     BNE L05
     LDAA #5
     STAA $E007
     CLI
 *
L01  LDAA L64
     STAA L04
     BSR L10
     BSR L15
```

0FB

写真3

```
>*
 L03 RMB 2
 L04 RMB 1
 *
```

017

写真4

```
>* DISP:L10
 L10 LDX #$0600
     STX L11
     LDX #$7E00
L14  STX L12
     LDAB #$D1
     LDX L11
     LDAA 0,X
     BEQ L13
     LDAB #$DB
L13  INX
     STX L11
     LDX L12
     STAB 0,X
     INX
     CPX #$8000
     BNE L14
     RTS
 * PDSP
L15  LDAA #$D4
     JSR L58
     LDAB L52
     ORAB #$7E
     STAB L52
     LDX L52
     STAA 0,X
```

0FF

写真5

```
   > RTS
 *
L11 RMB 2
L12 RMB 2
 *
```

01C

写真6

```
>* COMM = L20
 L20 CLR L03
     JSR $F60D
 *     = KBIN
     CMPA #$47
     BNE L21
     INC L03
     RTS
L21  CMPA #$54
     BNE L22
     DEC L03
     RTS
L22  CMPA #$2C
     BNE L23
     CLRA
L24  JSR L55
     RTS
L23  CMPA #$24
     BNE L25
     LDAA #1
     BRA L24
 * GT,$  CHK
```

0D8

写真7

```
>L25 CMPA #13
     BNE L26
     INC L56
     RTS
L26  CMPA #32
     BNE L27
     DEC L56
     RTS
L27  CMPA #$7E
     BNE L28
     INC L57
     RTS
L28  CMPA #10
     BNE L29
     DEC L57
L29  RTS
```

093

写真8

```
>* NEXTG:L40
 L40 LDAA #14
     STAA L57
L46  LDAA #30
     STAA L56
 *
L44  BSR L54
     STX L41
     CLRA
 *
     INC L57
     BSR L50
     DEC L56
     BSR L50
     DEC L57
     BSR L50
     DEC L57
     BSR L50
     INC L56
     BSR L50
     INC L56
     BSR L50
     INC L57
     BSR L50
     INC L57
     BSR L50
 *
```

0EA

写真9

```
>*
     LDX L41
     LDAB 0,X
     CMPA #2
     BNE L42
     ADDB 0,X
     ADDB 0,X
     STAB 0,X
     BRA L43
L42  CMPA #3
     BNE L43
     ADDB #2
     STAB 0,X
 *
L43  DEC L56
     DEC L57
     BNE L46
 *
     LDX #$0600
L45  LDAA 0,X
     LSRA
     STAA 0,X
     INX
     CPX #$0800
     BNE L45
     RTS
 *
```

0FC

写真10

```
>L41 RMB 2
```

009

写真11

```
>* A.XY = L50
 L50 BSR L54
     LDAB 0,X
     ANDB #1
     ABA
     RTS
 *
 * ST.XY = L55
 L55 BSR L54
     STAA 0,X
     RTS
 *
 L54 LDAB L57
     ANDB #$0F
     ORAB #$30
     STAB L53
     CLR L52
     LDX #L52
     JSR $FBC7
     JSR $FBD3
     LDAB L56
     ANDB #$1F
     ORAB L53
     STAB L53
     LDX L52
     RTS
 *
 L52 RMB 1
```

0FB

写真12

```
>L53 RMB 1
 *
 L56 FCB 0
 L57 FCB 0
 * L56=X L57=Y
 L64 FCB 10
 * L64=LOOP CNT
     END
```

04C

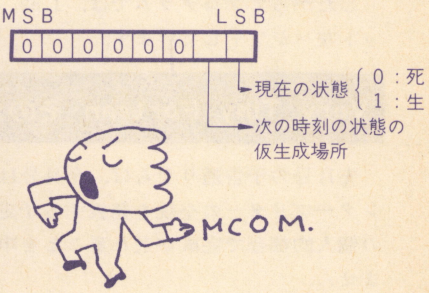
写真13

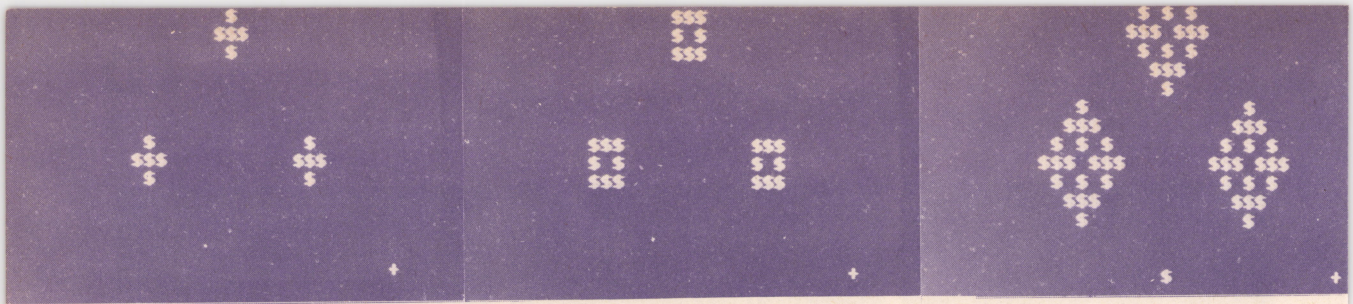
```
04 11 04 27 04 33 04 35
04 03 FF FF FF FF FF FF
FF FF FF FF FF FF FF FF
FF FF FF FF FF FF 04 36
04 70 04 72 04 4D 04 3F
04 5D FF FF FF FF FF FF
FF FF FF FF FF FF FF FF
FF FF FF FF FF FF 04 74
04 82 04 8A 04 93 04 8F
04 9B 04 A3 04 AB 04 B3
04 BA FF FF FF FF FF FF
FF FF FF FF FF FF FF FF
FF FF FF FF FF FF FF FF
FF FF FF FF FF FF FF FF
```

写真14

```
FF FF FF FF FF FF 04 BB
05 2B 05 04 05 0C 04 C5
05 1F 04 C0 FF FF FF FF
FF FF FF FF FF FF FF FF
FF FF FF FF FF FF 05 2D
FF FF 05 5F 05 60 05 3A
06 35 05 61 05 62 FF FF
FF FF FF FF FF FF FF FF
FF FF FF FF FF FF 05 63
```

図1　“生物”の内部表現方法





→＃＄B200，そしてPDSPの ORAB ＃＄7Eを EORB ＃＄B6に直します．（理由は，これまた各自で考えてください．筆者筆不精のため．）

〈以下はH68/TR以外の68マシンの場合に考慮しなくてはならない点です．〉

〔2〕イニシエイション

写真2の〈Initiation〉で実行している処理は，“生物平面”のゼロクリア（デッドクリア）と，キーボード使用のためのタイマー割り込みを許すようにしている点だけです．

〔3〕H68/TRユーティリティープログラム

プログラム中には，次のようなH68/TRのROM内のユーティリティープログラムを使っています．

したがって他のマシンの場合，これらに相当するプログラムを見つけてください．ない時には自分で作る必要があります．

(3-1) End Of Job **写真2**のF107番地，プログラムの実行を終えた時（Terminateをキーインした時）にモニターにもどる番地です．

(3-2) Key Board Input **写真6**のF60D番地がキーボード入力プログラムで，押されたキーに対応する文字コードがASCIIでAレジスターに入ってきます．

写真6，7のL21～L28は，キー入力文字コードと比較して，対応する処理を行なっています．

したがって文字がASCIIである必要はなく，単に8種類（→，←，↑，↓，Activate，Inactivate，Go，Terminate）の指示が得られれば良いので，16進キーボードでも充分対応できます．

(3-3) 2Bytes Storage Shift Left Logical **写真11** FBC7，FBD3番地は，Xレジスターの指す番地とその次の番地のメモリーを連結した16ビットのメモリーの内容を，それぞれ，4，1ビット左（より上位桁へ）論理シフトを行ないます．

したがってプログラムでは，L52，53の内容を5ビット左へシフトしています．

Very Tiny Fortran その2

先月号の予告通りならば，今月号はH68のVTFインタープリターの全貌を発表する予定でしたが，筆書の個人的都合で完成が遅れることを申し上げねばなりません．

図2

```
NAME    O P     OPRNDS      NAME    O P     OPRNDS
CDSP    PSH     A           NEWL    PSH     A
        PSH     B                   PSH     B
        L       X, POS              L       X, POS
        COM     A                   L       A, POS+1
        ST      A, 0, X             NI      A, $1F
        DEC     X           Q2      DEC     X
Q3      CI      X, $7DFF            DEC     A
        BNE     Q1                  BNM     Q2
Q4      LI      X, $7FFF            B       Q3
Q1      ST      X, POS      *
        L       A, POS+1    NEWP    PSH     A
        OI      A, $E0              PSH     B
        COM     A                   LI      A, $DF
        BNZ     RETRN               LI      X, $7FFF
        LI      A, $DF      LP1     ST      A, 0, X
        LI      B, $20              DEC     X
SPCLR   ST      A, 0, X             CI      X, $7DFF
        DEC     X                   BNE     LP1
        DEC     B                   B       Q4
        BNZ     SPCLR       *
*                                   DS      1
RETRN   PUL     B           POS     DS      2=POINTR
        PUL     A                   END
        RTS
*
```

というのは，私はこの1，2年，冬に大変ヨワく，今シーズンも'77年暮からあの“冬の病”に感染し，自分のみならず，MCOT会員数名にも広まってしまいました．

しかも病状はますます悪化し，週末には，はるか250km以上もの距離をかよい，療養生活を続けざるを得ない状態になってしまいました．

今はなんとか自宅にこもり，八方ふさがりの状態で気も狂わんばかりになってこの原稿を書いていますのであしからず……ナ～ンチャッテ！（筆者もかのオバQ線のユーザーなのです）

そこで，ともかく今回は基本I/Oの説明とし，入力装置としてはH68付属のキーボード，出力装置としてTVD-02を使うためのプログラムを紹介します．

〔1〕出力プログラム

先に出力装置を取り上げた理由は，キーボード入力では，入力文字の確認のため，それを出力装置に表示する必要があるからです．

TVD-02の説明はすでに2月号で行ないましたので，ここでは，これをプリンターと同様に扱うための3種類のプログラムを作ります．（図2）

(1-1) New Page：TV画面をスペースクリアし，文字表示用ポインター（FE，FF番地：後述）を画面左上に設定します．

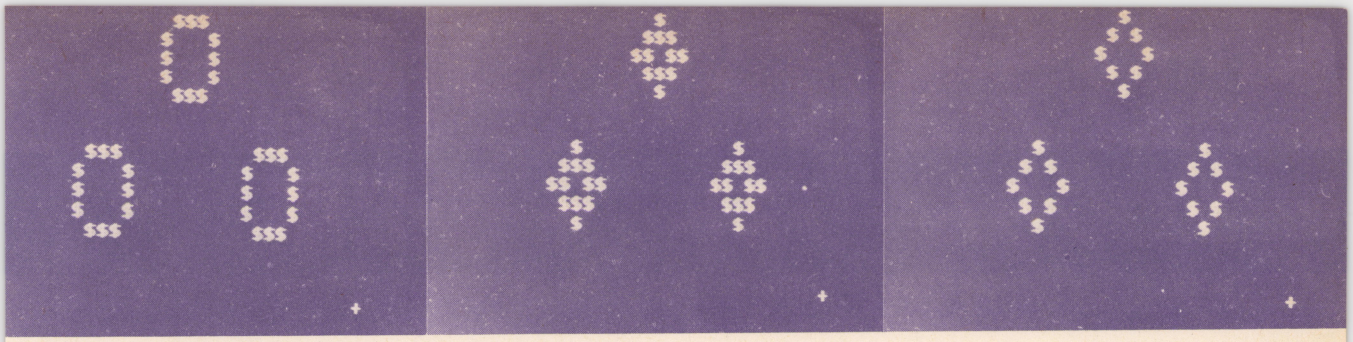


図3

```
*  KREAD
       ORG   $100
L10    LDAA  #$20
       LDX   L02
L12    STAA  0, X
       INX
       CPX   L04
       BNE   L12
       CLR   L14
*
L15    LDAA  #$5C
       JSR   $00B8
       BSR   L1B
       JSR   $F60D
       CMPA  #$0A
       BEQ   L15
       CMPA  #$0D
       BNE   L11
       BSR   L1A
       RTS
*
L11    CMPA  #$7E
       BEQ   L13
       CMPA  #$60
       BPL   L15
       LDX   L02
       FCB   $A7
L14    RMB   1
       LDAB  L14
       INCB
L16    ANDB  #$1F
       STAB  L14
       BRA   L15
*
L13    BSR   L1A
       BSR   L1B
       LDAB  L14
       DECB
       BRA   L16
*
L1A    LDAA  #$20
       JSR   $00B8
L1B    INC   $FF
       BNZ   L1C
       LDAB  $FE
       EORB  #1
       STAB  $FE
L1C    RTS
*
L02    FCB   0
L03    FCB   $10
L04    FCB   0
L05    FCB   $30
       END
```

(1-2) New Line：ポインターを次の行の左端に設定し，新しい行をスペースクリアしておきます．

(1-3) Character Display：Aregの内容をASCIIとして，ポインターの示す位置へ表示し，ポインターを次の（右隣）位置にセットしておきます．

〔2〕入力処理プログラム　KREAD：図3

コンソール・キーボードの入力プログラムは前述のようにH68のＲＯＭ内のユーティリティーがあるので，基本的にはこれだけで良いのですが，キーインした文字を確認できないと困るのと，間違った時のための後もどり（バック・スペースと呼んでいます）も考えKREADというプログラムを作ります．

これは，キーボード入力バッファという１行32文字（32バイト）分のメモリーを用意し，あらかじめこのエリアをスペースクリアしてから１文字入力するたびごとにバッファへ順に書き込みます．

この時，入力直後にその文字で確認するために（1-3) Character Displayをコールします．そして，ＣＲキーが押されるまでこの処理を行ない，CRが押されたら，KREADから抜けます．すなわちＶＴＦから見ると，**入力は文字単位ではなく１行単位に行なわれます．**

またカーソル表示としてポインターの位置にローバーを表示させて入力位置を知らせます．

これらのプログラムは200番地以前に作るため，カセットＭＴを入力としたアセンブラーが使えません．さらに出力プログラムは100番地以前なのでハンド・アセンブルしなくてはなりません．

New Products

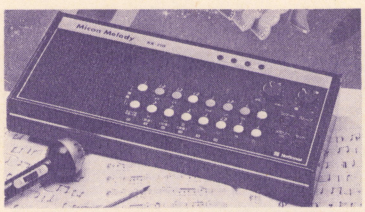
❖メロディー演奏器❖

■近ごろどこへ行ってもカラオケがおいてある．そこで歌の一つもできないと，なぜか女の子にモテないのだ．ところが，なんと音符を入力するだけで自動演奏してくれるメロディー演奏器がある．

KX-210は，パナキットＫＸ-33 で使っている４ビットCPU ＭＮ1400を使用しており，音符をプログラミングするだけでＯＫ．しかも繰り返し演奏できるので，相当オンチなキミでも大丈夫．マイコンにはつくづく感謝しようね．

《特徴》

▶３オクターブの音域で，127の音符（休符）と１個の終結記号が記憶できる．



▶記憶した曲を１～ 256回まで繰り返し自動演奏する．
▶自動演奏のテンポが自由に調整可能．
▶別売のマイクをつなぐと拡声器としても使え，マイク・ミキシングもできる．
▶電源：ＡＣ 100Ｖ
▶寸法：幅320×奥行155×高さ65㎜

《標準価格》￥16,300

《問い合せ先》九州松下電器㈱　応用品事業部
〒812 福岡市博多区美野島４-８-62
☎(092)431-2111

プログラム・リスト　一挙公開

サウスウェストPR-40Z
ドット・インパクト・プリンタ

マイコンのハードコピー用にプリンタは，ぜひともそろえたい周辺装置の一つです．今回はサウスウェスト社のニードル・インパクト方式のドット・マトリックス・プリンタを取り上げてみました．プリンタのソフトウェアとして8080，6800用プリント・ルーチン・プログラムを紹介していきましょう．

●プリンタの構造

PR-40Zは，プリントヘッドが左→右へ10.75インチ/秒の定速度で移動すると，それにタイミングを合わせて7個のプリント・ソレノイドがキャラクタにしたがって駆動され，対応する7本の縦に並んだプリントワイヤがインクリボンを叩き，用紙へ印字するニードル・インパクト方式のプリンタです．

プリントヘッドの移動には，シリンダが用いられています．シリンダには，1往復のジグザグの溝があり，プリントヘッドがこの溝に連結しているため，24極300RPMのシンクロモータがシリンダを回転することによりヘッドは左右になめらかに移動します．

シリンダの右端にはカムとプリント・スイッチ（マイクロスイッチ）が設けられており，ヘッドのプリント開始点およびモータ停止のタイミングをインターフェイスに伝えます．

シリンダの左端には紙送り装置があり，ヘッドが右から左に戻る時に，シリンダに連動するアームにより紙送りが行なわれます．

ヘッド部にはインクリボン移動装置があり，一行印字するごとにリボンが自動的に移動します．また，リボン・スプールが空になった時は自動的にスプール回転方向が逆転します．

仕様

(1)プリンタ	
文字構成	5×7ドット・マトリックス 英・数字・特殊記号・カナ文字(オプション)
文字間隔	1ドット・スペース
文字数	40キャラクタ／行
印字速度	75行／分（50Hzの場合）
印字用紙	98mm巾標準紙
印字領域	約 85mm
(2)インターフェイス部	
入力：TTLコンパチブル	
出力：TTLコンパチブル	
(3)電　源	
AC 100V　50/60Hz　0.9A（印字中）	

●プリンタの動作

PR-40Zのブロック図を**図1**に示します．ヘッドは通常中央の少し左側で停止しています（ホームポジション）．まずモータに電源が入ると，160～190ms 経過してからヘッドは左方向へ移動し，左端まで行った後，方向を逆転して右方向へ移動し始めます．このとき，ヘッドがプリント開始地点へ到達するとプリントスイッチがオン（“L”）し，インターフェイス側へソレノイド駆動開始を伝えます(**図2**)．プリンタ側は，DATA・REQ信号を出しながら，CPU側のバッファレジスタの内容を印字し右方向へ移動します．印字終了後は右端で再び方向が逆転し，左方向へ移動すると同時に紙送りを行ないます．

ヘッドがホームポジションへくると，プリントスイッチがオフ（“H”）し，インターフェイス側へモータ・ストップのタイミングを伝えます．このとき，インターフェイスはモータ電源を切り，ヘッドは最初の位置（ホームポジション）で止まります．

図1　ブロック・ダイヤグラム

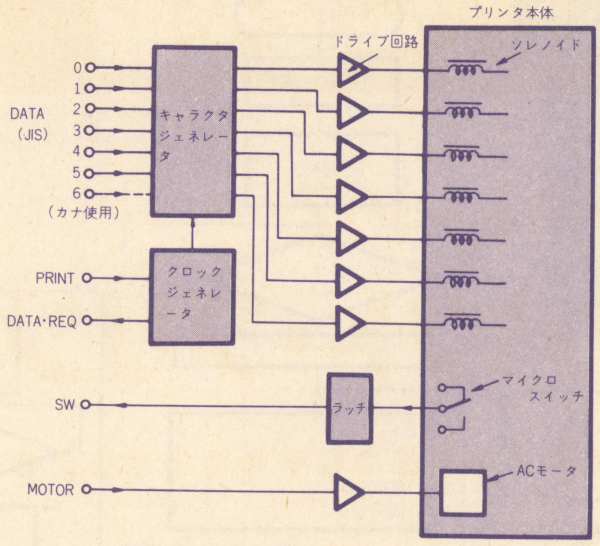
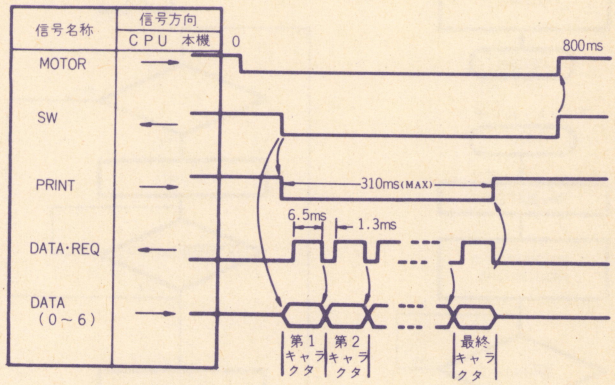


表1　データ入力と各コードの関係

データ入力	ASCIIコード	JISコード
0	bit 0	bit 0
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6	"L"	7 *

＊"L"…英数字，コントロール
"H"…カナ文字

図2　タイム・チャート



●マイコンとの接続

PR-40Zは，データ・バッファレジスタを持っていませんので，マイコンのRAM内に40バイトのバッファを設定します．プリントする場合は，1行分に相当するデータをまずバッファに格納したのち，プリント・ルーチンを呼び出します．40キャラクタ以内の文字を印字する場合は，印字最終キャラクタの次にCR（キャリッジ・リターン；$0D_{16}$）を入れておきます．コントロール機能としては，CRだけを行なうことができ，LF（ライン・フィード），BEL，NULなどbit 4～7が0のコードは無視されます．

印字データの様式は，7bit ASCIIコードを使用します．オプションのキャラクタ・ジェネレータを追加すれば，JISコードを使用できます．データ入力は7bitで，各コードとの対応は**表1**のようになっています．

以上で，PR－40Zについての概要がわかっていただけたと思うので，TK-80，H68/TR，LKIT-8用のプリント・ルーチンについて説明します．

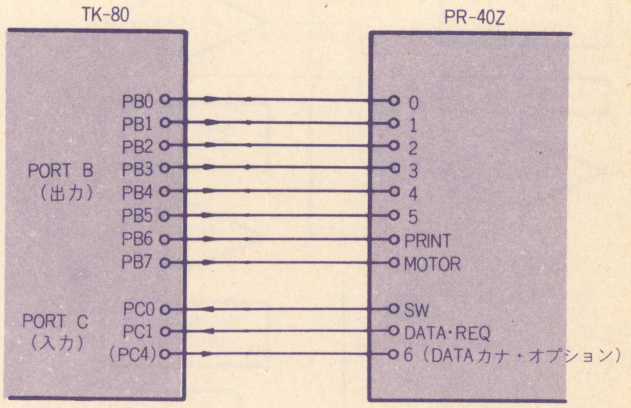
●TK-80用プリント・ルーチン

TK-80とPR-40Zは，**図3**のように接続します．TK-80ではI/Oポートは次のように設定されています．

Aポート	Bポート	Cポート
入　力	入　力	出　力

ですから，プリント・ルーチンを呼び出す前に必ず，次のようにI/Oポートのモード設定をしておかなければいけません．

図3　TK-80との接続



ポートB（0～7）：出力ポート
ポートC（0～3）：入力ポート
ポートC（4～7）：出力ポート（カナ使用の場合）

ここでI/Oポートのモード変更をします．

MVI　A，91　　3E91

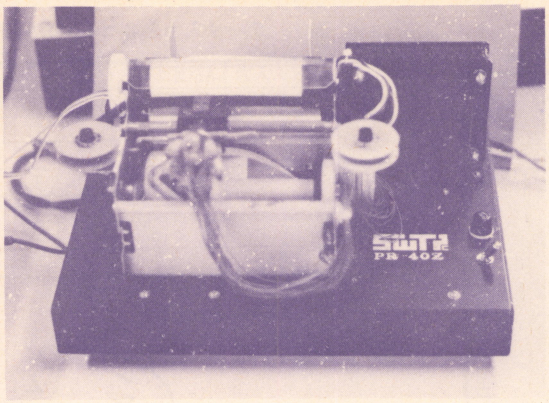
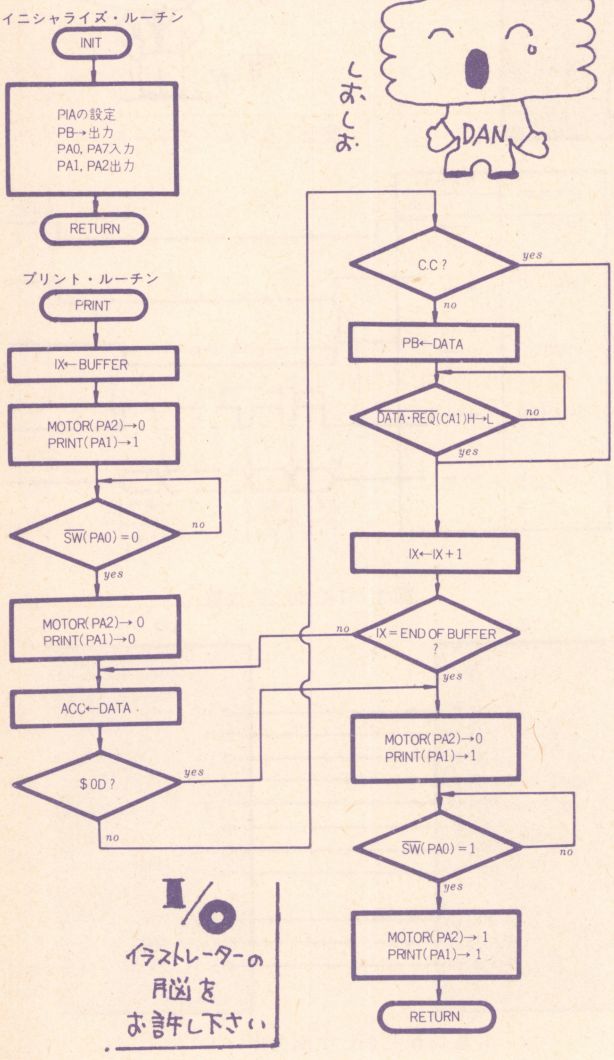
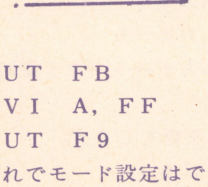


図5　Bit-INNでの本機　（＊製品にはカバーがついている.）

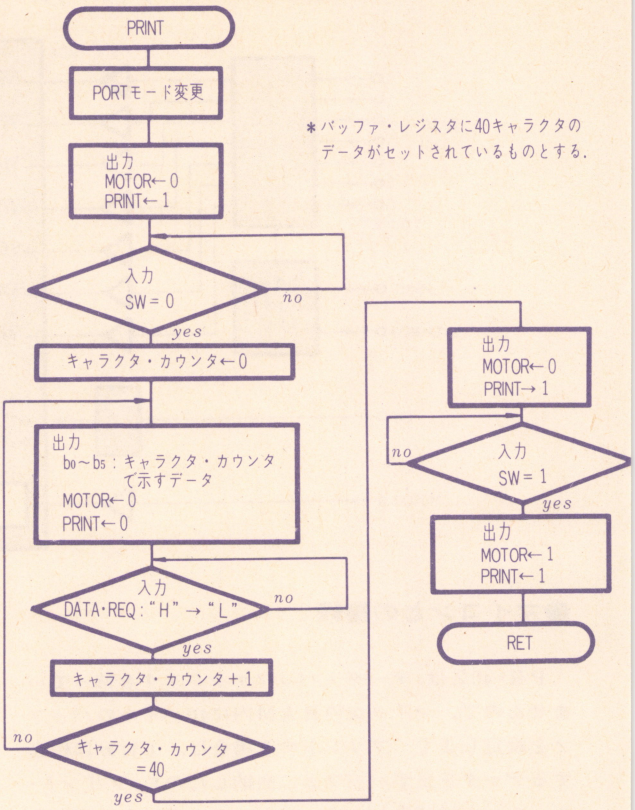





```
OUT   FB        D3FB   (モード設定)
MVI   A, FF     3EFF
OUT   F9        D3F9   (初期出力)
```

これでモード設定はできました．あとは何回プリン

図4　フローチャート



＊バッファ・レジスタに40キャラクタのデータがセットされているものとする.

ト・ルーチンを呼び出しても，モードは保たれます．しかし，モニタに復帰したり，リセット・スイッチを押した場合は，再度モード設定をします．

図4にプリント・ルーチンのフローチャートを示します．

●プログラム・リストについて

リスト上アドレス部が××00と表わしていますが，当プログラムを使用するメモリ・アドレスにより“××”の部分を決定してください．

たとえば0300_{16}番地からプログラムを使用する場合は，“××”の部分はすべて“03”に置き換えてください．同様に8000_{16}番地からの時は“××”＝“80”となります．

××03　ＬＸＩ　Ｈ，ＢＵＦの部分も機械語の部分が一部空欄になっています．(21……) バッファ・アドレスを8120_{16}番地からの40バイトをバッファとして使用するときは，この部分は212081_{16}となります．

プリント・ルーチンを実行するとレジスタＢ，Ｃ，Ｄ，Ｅ，Ｈ，Ｌの内容は破壊されないでリターンします．リターンしたとき，１行分プリントの動作をすべて終っていますので，DELAYなどを用いることなく，ただちに次行プリントのためのCALLをすることが可

プリント例

```
01234567890123456789012345678901234567
```

```
MODEL PR-40 IMPACT PRINTER

5X7 DOT MATRIX
40 CHARACTER PER LINE
62 LINE PER MINUTE (50 HZ)
EASY CONNECTION TO THE "TK-80"

5X7 DOT MATRIX
40 CHARACTER PER LINE
62 LINE PER MINUTE (50 HZ)
EASY CONNECTION TO THE "TK-80"
```

能です.

●H68/TR, LKIT-8用 プリント・ルーチン

H68/TRおよびLKIT-8とPR-40Zの接続を**表2**に示します. TK-80の場合と同様に, プリント・ルーチンを呼び出す前にイニシャライズを行ないます.

印字データは, メインメモリ内の任意の40バイトを使用します. このリストでH68/TRは, 0000～0028$_{16}$, LKIT-8は, F030～F058$_{16}$のメモリ・エリアに設定しています. このエリアをすでに使用しているときは, 他のロケーションに変更します.

イニシャライズ, プリント・ルーチン(**図5**)を呼びだすとACCA, BおよびIXの内容を破壊されますから, 必要な場合は前もって退避させてください.

表2 H68/TRおよびLKIT-8とPR-40Zの接続

PR-40Z端子名称	PIA名称	LKIT-8コネクタNO.	H68/TRコネクタNO.
SW	PA0	a12	B38
PRINT	PA1	b12	A38
MOTOR	PA2	a11	B37
——	PA3～PA7	不使用	不使用
DATA・REQ	CA1	a13	B39
——	CA2	不使用	不使用
DATA0	PB0	a6	B34
DATA1	PB1	b6	A34
DATA2	PB2	a4	B33
DATA3	PB3	b4	A33
DATA4	PB4	a3	B32
DATA5	PB5	b3	A32
——	PB6	不使用	不使用
DATA6	PB7	b2	A31
——	CB1, CB2	不使用	不使用
GND	GND	a1, b1	A-40

このルーチンは, リロケータブルなので, 他のメモリ・エリアに移せます.

テスト・ルーチンはプリンタのテストに使用するルーチンで, 本来は必要ありません. このルーチンを実行すると1行分データを印字して, SWIによりモニタへもどります.

●H68/TRを使用している方へ

このリストをアセンブラで入力する場合, ラベル名の定義とEQU命令の使用制限により, 付属のコンソールからそのまま入力はできないので注意してください.

《H68/TR, LKIT-8用プリントルーチン》

```
00019                    *
00020                    *PIA INITIALIZE
00021                    *
00022 0100                       ORG     *0100
00023 0100 CE F500 INIT  LDX     *PIAP
00024 0103 86 FF         LDA A   ?*FF
00025 0105 A7 02         STA A   02,X
00026 0107 86 06         LDA A   #*06
00027 0109 A7 00         STA A   00,X
00028 010B C6 04         LDA B   #*04
00029 010D E7 01         STA B   01,X
00030 010F E7 03         STA B   03,X
00031 0111 A7 00         STA A   00,X
00032 0113 39            RTS
00033                    *
00034                    *PRINT STRING
00035                    *
00036 0114 CE F030 PRINT LDX     #BUFF
00037 0117 86 02         LDA A   #*02
00038 0119 B7 F500       STA A   PIAP
00039 011C B6 F500 STATL LDA A   PIAP
00040 011F 46            ROR A
00041 0120 25 FA         BCS     STATL
00042 0122 4F            CLR A
00043 0123 B7 F500       STA A   PIAP
00044 0126 A6 00    WORD LDA A   00,X
00045 0128 81 0D         CMP A   #*0D
00046 012A 27 16         BEQ     PEND
00047 012C 16            TAB
00048 012D C4 F0         AND B   #*F0
00049 012F 27 03         BEQ     NEXT
00050 0131 B7 F502       STA A   PIBP
00051 0134 B6 F500       LDA A   PIAP
00052 0137 B6 F501 WAIT  LDA A   PIAC
00053 013A 2A FB         BPL     WAIT
00054 013C 08       NEXT INX
00055 013D 8C F028       CPX     #EOB
00056 0140 26 E4         BNE     WORD
00057 0142 86 02    PEND LDA A   #02
00058 0144 B7 F500       STA A   PIAP
00059 0147 B6 F500 STOPL LDA A   PIAP
00060 014A 46            ROR A
00061 014B 24 FA         BCC     STOPL
```

```
00062 0150 86 06          LDA A  #06      00067 0153 BD 0100        JSR  INIT
00063 0152 B7 F500        STA A  PIAP     00068 0156 BD 0114        JSR  PRINT
00064 0155 39             RTS             00069 0159 3F             SWI
00065                *                    00070                     END
00066                * TEST ROUTINE
```

H68/TR用シンボルテーブル

PIAP	E008	PIAC	E009	PIBP	E00A	PIBC	E00B	BUFF	0000
EOB	0028	INIT	0100	PRINT	0114	STATL	011C	WORD	0126
WAIT	0137	NEXT	013C	PEND	0142	STOPL	0147		

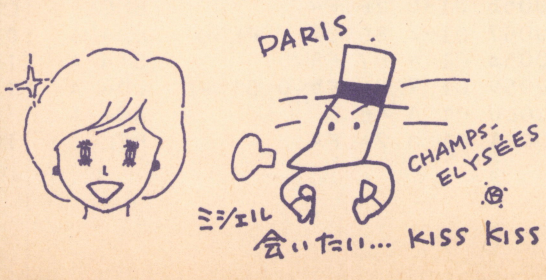
LKIT－8用シンボルテーブル

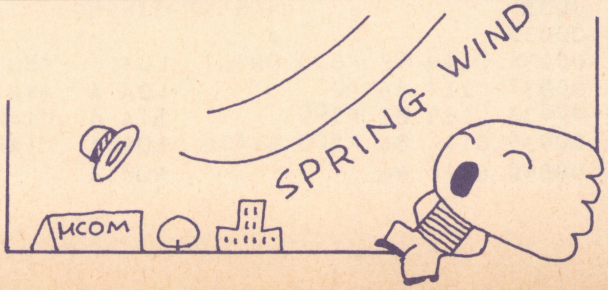
PIAP	F500	PIAC	F501	PIBP	F502	PIBC	F503	BUFF	F030
EOB	F058	INIT	0100	PRINT	0114	STATL	011C	WORD	0126
WAIT	0137	NEXT	013C	PEND	0142	STOPL	0147		

《TK-80用　プリント・ルーチン》

```
                ;
                ;       PR40 PRINTER CONTROL PROGRAM
                ;
                ;
                ;   DATA = 7 BIT ASCII  +  KANA BIT
                ;   DATA BUFFER SIZE = 40 BYTE  (TOP ADDRESS : BUF)
                ;
                ;   DATA FORMAT
                ;           BIT 0 TO BIT 6    :7BIT ASCII CODE / JIS CODE
                ;           BIT 7             :KANA BIT (1/0:KANA/ALPH.
                ;                              NUMERC)
                ;
                ;
XX00  PRINT  PUSH  B      C5
   1         PUSH  D      D5
   2         PUSH  H      E5
   3         LXI   H, BUF 21....  ; "BUF"=DATA BUFFER ADRESS
   6         MVI   E, 28  1E28    ;RG-E=CHARACTER COUNTER
   8         MVI   40     3E40    ;MOTOR ON . PRINT OFF
   A         OUT   F9     D3F9
                ;
   C         MVI   B, 00  0600    ; INPUT BIT NO = 0
   E         MVI   C, 00  0E00    ;HIGH TO LOW SLOPE
XX10  PR35   CALL  SLOPE  CD51XX  ;SIGNAL CHANGE CHECK SUBR
                ;
   3  PR36   MOV   A, M   7E      ;ONE DATA LOAD FROM BUFFER
   4         CPI   0D     FE0D    ;CHECK CARRIAGE RETURN
   6         JZ    PR38   CA3EXX  ; IF "CR" ;END PRINT
   9         ANI   F0     E6F0    ; IRREGULAR CODE CHECK
   B         JZ    PR37   CA39XX
   E         CPI   70     FE70    ; IRREGULAR CODE CHECK
XX20         JZ    PR37   CA39XX
   3         MOV   A, M   7E
   4         RLC          07      ;GET KANA BIT
   5         ANI   01     E601
   7         XRI   00     EE00
   9         ORI   08     F608
   B         OUT   FB     D3FB    ;OUT KANA BIT TO PORTC BIT 4
   D         MOV   A, M   7E
   E         ANI   3F     E63F    ;PRINT START , DATA SET
XX30         OUT   F9     D3F9
   2         MVI   B, 01  0601    ; INPUT BIT NO = 1
   4         MVI   C, 00  0E00    ;HIGH TO LOW SLOPE CHECK
   6         CALL  SLOPE  CD51XX  ;SIGNAL CHANGE CHECK SUBR
                ;
   9  PR37   INX   H      23      ;DATA BUFFER ADDRES INCREMENT
   A         DCR   E      1D      ;CHARACTER COUNTER DECREMENT
   B         JNZ   PR36   C213XX  ;
                ;                 ;ALL DATA PRINTED
```

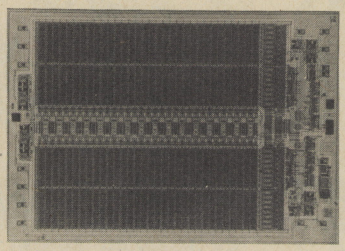
```
XX3E  PR38   MVI   A, 40  3E40
XX40         OUT   F9     D3F9    ;PRINT STOP
                ;
   2         MVI   B, 00  0600    ; INPUT BIT NO = 0
   4         MVI   C, 01  0E01    ;LOW TO HIGH SLOPE CHECK
   6         CALL  SLOPE  CD51XX  ;SIGNAL CHANGE CHECK SUBR
                ;
   9         MVI   A, C0  3EC0
   B         OUT   F9     D3F9    ;MOTOR STOP
                ;
XX4D         POP   H      E1
   E         POP   D      D1
   F         POP   B      C1
XX50         RET          C9      ;RETURN
                ;
                ;;;;
                ;        SIGNAL CHANGE CHECK SUBR.    ;;
                ;;;;
                ;
                ;   RG-B  :  CHECK BIT NO  OF INPUT PORT
                ;   RG-C  :  SLOPE SELECT 1 : LOW TO HIGH CHANGE CHECK
                ;                         0 : HIGH TO LOW CHANGE CHECK
                ;;
XX51  SLOPE  PUSH  D      D5
   2         MOV   D, C   51      ;SET INITIAL LEVEL
   3  SL05   MOV   E, B   58      ;BIT NO SAVE
   4         IN    FA     DBFA    ;INPUT SIGNAL (PORT C)
   6  SL10   DCR   E      1D
   7         JM    SL20   FA5EXX
XX5A         RRC          0F      ;SHIFT RIGHT
   B         JMP   SL10   C356XX
                ;
   E  SL20   ANI   01     E601    ;GET SELECTED BIT
XX60         MOV   E, A   5F
   1         CMP   C      B9      ;LEVEL COMPARE
   2         JNZ   SL30   C26EXX
                ;
   5         MOV   A, D   7A
   6         XRI   01     EE01    ;INVERT BIT
   8         CMP   C      B9      ;BEFORE LEVEL COMPARE
   9         JNZ   SL30   C26EXX
                ;
   C         POP   D      D1
   D         RET          C9
                ;
   E  SL30   MOV   D, E   53
   F         JMP   SL05   C353XX
             END
```





New Products

§高速4Kビット・C-MOSスタティックRAM§



■高速，大容量のメモリ素子としては，NMOS形がいちばん多く使われています．ところがNMOS形は消費電力が大きく素子の発熱が多いため，信頼性，維持の面でむずかしいという難点があり，これに替わるメモリ素子の開発が望まれていました．

このほど日立製作所では，C-MOSを高速化するため，スイッチング・ゲートの長さを従来の5～6ミクロンから3ミクロンに短くし，しかも寄生容量を1/2に減らし，駆動用バイポーラトランジスタを同一チップ化するなどして，高速C-MOSメモリを開発したものです．

《特徴》

▶バイポーラ・オンチップ形C-MOS構成▶標準アクセスタイム…43ns▶消費電力…標準80mW（最大150mW），同速度・同容量のNMOSメモリの⅓▶完全スタティックメモリでクロック不要▶入出力…TTLコンパッチブル，3ステート出力▶チップサイズ…2.7×3.95mm▶外形…18ピン・パッケージ使用▶電源…+5V単一電源

《問い合せ先》日立製作所(株) 電子デバイス事業本部
〒100 東京都千代田区大手町2-6-2 ☎（03）270-2111

§高速16ビット1チップCPU§

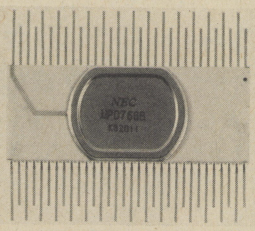
■現在，国内のマイコン市場で16ビットCPUの占める割合は6～7%程度と予想されています．しかし今後，オフィスコンピュータ，ミニコンピュータの高速性，高精度が要求される分野，たとえば計測システム，周辺端末制御装置，計測器などへ16ビットCPUの組み込みが本格化するものとみられ，今回のCPUを発表したもの．

μCOM1600は，従来の3チップ構成の16ビットマイクロコンピュータ「μCOM16」の処理速度，機能性をさらに強化した1チップCPU．1チップ化するときに生じる集積度や消費電力での問題点を，ショートチャンネル化（4μm），一部C-MOS採用で実現したもの．

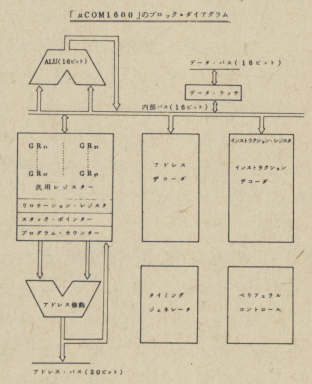
《特徴》

▶4μmプロセス，1チップ化，クロック周波数6.7MHzなどの採用により，処理速度が在来機種の3～8倍（レジスタ間の加算時間で比較）とミニコン並みの高速化を実現している．▶バンクレジスタの導入により，1メガバイトまでのメモリへ直接アドレス可能．▶10進加減算を含む87種類の基本命令と8種類のアドレシングモードを備え，高い処理能力を持つ．▶マスター・スレーブ方式によるマルチ・プロセッサシステムが構成できる．▶一部，C-MOS内蔵の「NチャンネルシリコンゲートE/D（Enhancement/Depletion）」構造で，低消費能力（約1W），単一電源（+5V）動作．

《問い合せ先》日本電気(株)
〒108 東京都港区芝5-33-7 電子デバイス販売事業部
☎（03）454-1111



μCOM1600のブロック・ダイヤグラム

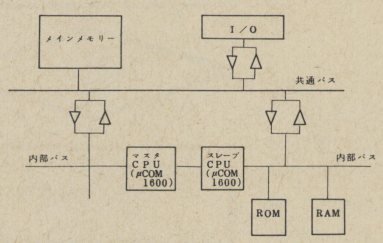


μCOM1600のシステム構成例

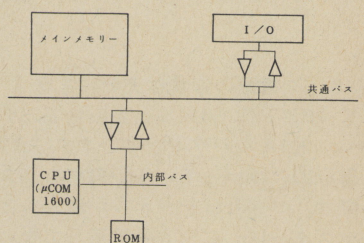
μCOM1600の主な仕様

ファミリー名称	μCOM1600
品名	μPD768B
プロセス	Nチャンネル シリコンゲートE/D NウェルCMOS
CPU構成チップ数	1
CPUパッケージ	64ピンセラミックQUIL
クロック周波数	6.7MHz
加算時間（内部レジスター間）	0.6μsec
直接アドレス可能容量	1Mバイト
アドレッシングモード	8種類
命令語長	16，32，48ビット
命令数	基本87種類
レジスター	汎用レジスター16
BCD演算	ADD，SUB
スタックレベル	無制限
割込能力	8レベル（ベクタ割込）
DMA機能	あり
電源電圧	+5V
消費電力	約1,000mW

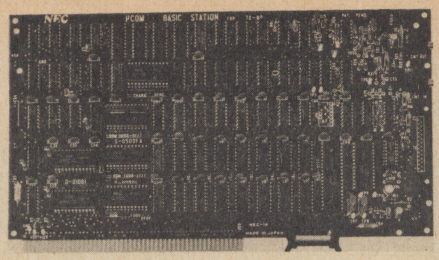
①マルチCPU構成



②シングルCPU構成



TK-80BS 最新情報 2



Mr.ORANGE

ぱあとぜろ・今回は何が書いてあるか

前回はＴＫ-80ＢＳのあらましを紹介しましたが，今回は，ＢＳのセッティングの際の注意事項，ＢＳモニタとLEVEL-1　BASICのコマンド，ステートメント一覧表，それにデータファイルのセイブとロードのプログラム例についてお話ししましょう．

ぱあとわん・ＢＳのセッティングの際の注意

ＴＫ-80ＢＳを買ったはいいが，うまく動かなくて苦しんでる人が意外と多いようなので，ＢＳの組み立ての際に，と言ってもＢＳは完成品ですから手を加えるところはあまりないのですが，とにかくこの注意すべき点をまずお話しします．

その１　：エッジ・コネクタをみがこう

ＴＫ-80のときもそうでしたが，コネクタ部の接触不良が多いようです．カードエッジのコネクタ部を砂消しでゴシゴシとみがいやるとＯＫです．だれですか，クレンザーなんぞ持って来たのは間違ってもそんなものでみがかないでください．

その２　：ＴＫ-80の配線は間違いないか？

ＴＫ-80とＴＫ-80ＢＳをドッキングするときに，ＴＫ-80の方で，何本か，主にコントロール信号をバスに出してやる必要がありますが，この配線に誤りはありませんか？コネクタの表と裏を反対にしたり，となりのピンにくっつけてたり，単純なミスをずいぶん見かけます．ＴＫ-80を改造してＢＳとつないだら，ＴＫ-80自身が動かない，というのはたいてい，この配線ミスです．

その３　：電源の容量は充分ですか？

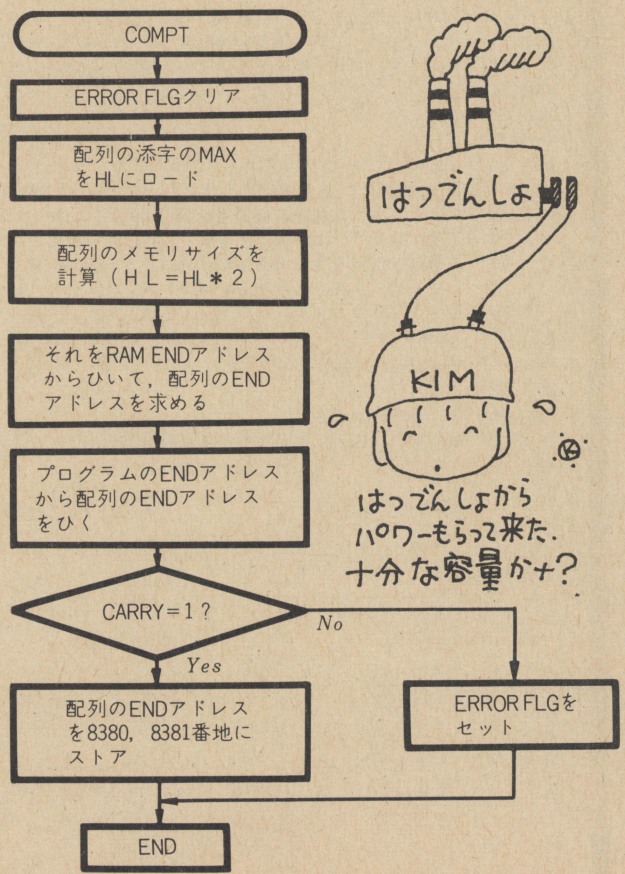
ＴＫ-80とＴＫ-80ＢＳと合わせて，＋５Ｖ，3.5Ａと＋12Ｖ，0.3Ａのパワーを喰います．また，この電圧は±５％以内にはいっている必要があります．電圧の測定の際は，できればデジボルが使えるとＦＢです．普通のテスターは，２～３年校正してないとすぐに５％ぐらいの誤差はでます．一般のＴＴＬ・ＩＣのうち，カウンタ類は比較的，電源電圧に対してシビアなようで，私の経験でも，74161などは，電源電圧が4.7Ｖ程度になるとまず動きません．ＢＳでも74161を使っていますから，電源電圧には充分に注意してください．

また，電源が発振してないでしょうね？市販のものはまず大丈夫でしょうが，自作の電源では，軽く発振しているものが時々あります．その振幅が小さくても，周波数が高い（500kHz以上）と，ＴＴＬなどは誤動作することがあります．一般にディジタルＩＣは商用周波数のリップルが少しぐらいあってもまず大丈夫ですが，高周波が電源にのってると非常に誤動作しやすくなります．

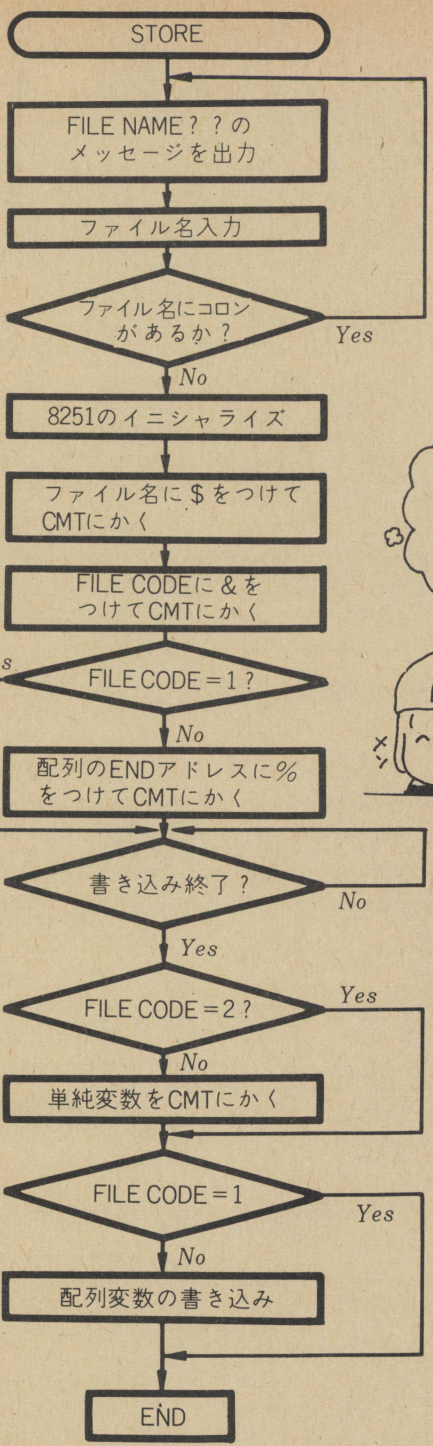
その４　：ＴＶとの接続

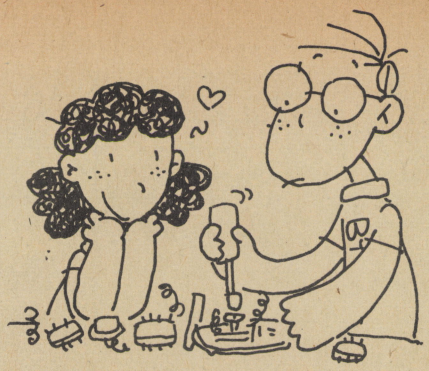
普通の家庭用のＴＶを使うときには，ＢＳのＲＦモ

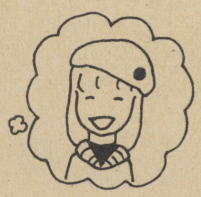
フローｌ　COMPTルーチンのフローチャート

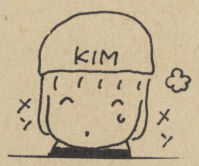


フロー2　STOREルーチンのフローチャート

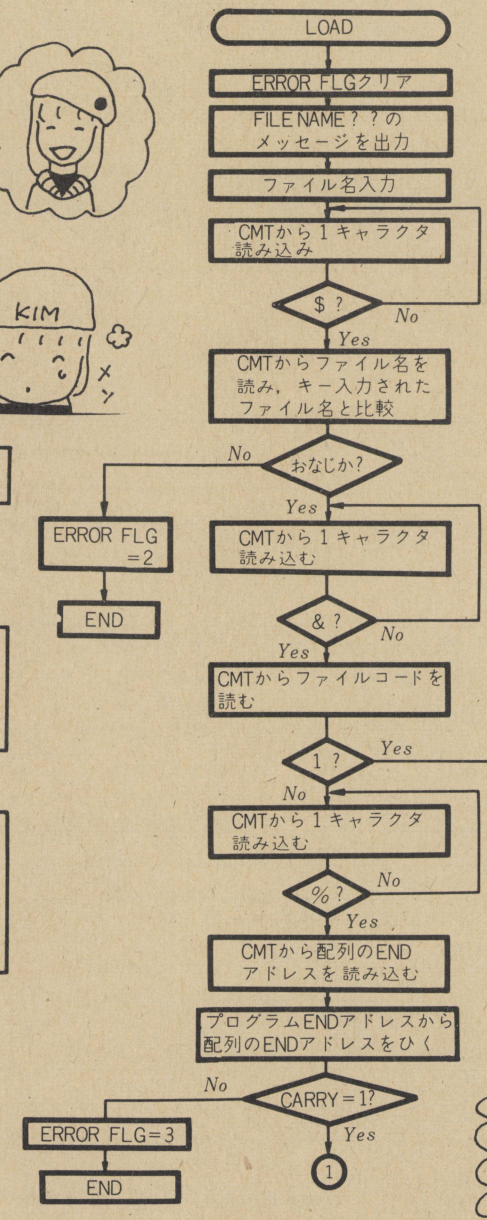


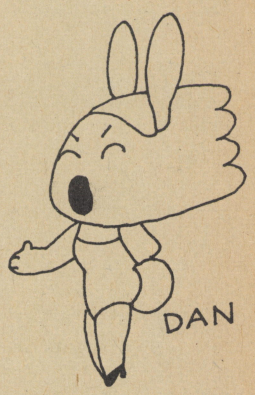






フロー3　LOADルーチンのフローチャート





つぶらな瞳であった…

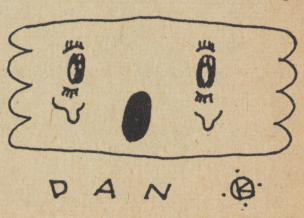


表1　BSモニタ

コマンド名	形　　式	機
BASIC	BA↓	BASICインタプリタを呼びだす．ENTER RAM END ADDRESSときいて来るから，RAM
DUMP REGISTER	DR↓	ユーザープログラムのレジスタセイブエリアの内容を表示する．GOコマンドでユー
CHANGE REGISTER	CR↓	上記の内容を変更する．変更はA，B，C，D，E，H，L，FLG，SPの順で行な
DUMP MEMORY	DM，アドレス1，アドレス2↓	アドレス1からアドレス2までのメモリの内容を16進で表示する．ブレイクキーで画
CHANGE MEMORY	CM，アドレス↓	指定したアドレスから順にメモリの内容を変更する．変更を必要としないときはス
STORE TAPE	ST，アドレス1，アドレス2↓	アドレス1からアドレス2までのメモリの内容をオーディオテープに書き込む．READY？ときいてくるから，テレコを録音状態にしてテープをスタートし，30秒待
COMPARE TAPE	CT↓	STコマンド実行後に，書き込まれたテープとメモリの内容を比較チェックする．RE　ならエラーメッセージを出す．
LOAD TAPE	LT↓	インテルフォーマットで書かれたテープを読み込む．READY？と聞いてくるから，
MOVE MEMORY	MM，アドレス1，アドレス2，アドレス3↓	アドレス1からアドレス2までのメモリの内容を，アドレス3以後に移動させる．アドレス1＞アドレス2ならエラー．アドレスの小さい方へも，大きい方へも移動
CHANGE CONTRAST	CC↓	画面の白黒を反転させる．
CLEAR	CL↓	画面をクリアして，カーソルポインタをイニシャライズする．
GO	GO，アドレス↓	指示したアドレスから始まるプログラムの実行を開始させる．このとき，ユーザープロ
BREAK POINT	BP，アドレス，カウンタ↓	シングルステップ走行時のブレークポイントを設定する．BPコマンド実行してからウンタで指定した回数だけ実行した直後に割りこみが発生してモニタにもどる．この
RETURN	RT↓	割り込み状態でモニタが走っているとき，割り込み発生元のユーザープログラムに
OFF	OF↓	割り込み状態でモニタが走っているとき，割り込み発生元のユーザープログラムを

表2　TK-80BSの

ステートメント名	形　　式	例
PRINT文	{PRINT|P.}{#数字,}{?}{式|"文字*"}{,#数字}{?,{式|"文字*"}*}{,}{?	P. #3, A, B, "ABCDE" P. ;（改行する）
INPUT文	{INPUT|IN.}{"文字列"}{?変数}{,"文字列"}*変数}*	INPUT A, "KOTAE" B
GOTO文	{GOTO|G.}{行番号|式}	GOTO 10
GOSUB文	{GOSUB|GOS.}{行番号|式}	GOSUB 1500
RETURN文	RETURN|R.	RETURN
IF文	IF{比較式|式}文{;文}*	IF A>3 P. "A>3"
FOR文と NEXT文	{FOR|F.}変数＝始値TO終値{STEP|S.}増分{?} ―――――――――――――――――――― {NEXT|N.}変数	FOR I=1 TO 10 PRINT 10*I NEXT I
CALL文	{CALL|CA.}16進絶対番地H	CALL 8200H
STOP文	STOP|S.	STOP
LET文	{LET}?変数＝式	A=B*C+3-D
POKE文	{POKE|PO.}16進絶対番地H，16進データH {POKE|PO.}変数1，変数2	POKE 8200H, 3EH POKE A, B
CLEAR文	CLEAR|C.	CLEAR
CURSOR	{CURSOR|CU.}定数1，定数2 {CURSOR|CU.}変数1，変数2	CU. 32, 16 CU. A, B
REM文	REMコメント	REM TOKI KUN ERAI
PRINT文	{PRINT|P.}Hコード{コード}*	P. H01, 02, FD

形式らんのみかた．　①たて線はかっこ内のどちらかを選ぶことを表わす．{PRINT|P.}なら，PRINTかP.のどちらかを選ぶ．

②？がついているのは，その要素がなくてもよいことを表わす．{"文字列"}？なら，"文字列"はなくてもよい．

③肩についている＊は，0個以上いくつあってもよいことを表わす．{コード}＊なら，コードがなくてもよいし，4個あってもいいし，10個あってもよいことを示す．

コマンド（↓は復改を表わす.）

能
の最終アドレス－１（標準実装なら97ＦＥ）を入力する.
ザープログラムにとぶ場合，ここに表示された値がそれぞれのレジスタに格納される.
う．変更を必要としないときはスペース↓を入力．途中でやめるときは↓を入力.
面を一時止めることができる．アドレス１＞アドレス２のときはエラー.
ペース↓を入力.やめるときは↓を入力．変更データは16進２ケタ↓と入力する.
ってからＹ↓を入力すると書き込みが始まる.
ＡＤＹ？ときいて来るから，テープをスタートさせて発信音を確認後にＹ↓を入力する．比較チェックがすべて正常ならＥＮＤを表示しておわり.
テープをスタートさせ，発信音を確認してＹ↓を入力．エラーが発生したらメッセージをだし，そこでおしまい.
できるし，移動すべきメモリブロックと，移動後のメモリブロックのアドレス空間が重なり合っていても，正常に移動できる.
グラム用のレジスタセイブエリアの内容を各レジスタにセットする.割り込み状態でこのコマンドを実行させると強制的に通常状態にもどす.
シングルステップ状態（TK-80のSTEP/AUTOスイッチをSTEP）でGOコマンドを実行させると，ユーザープログラムのBPで指定したアドレスをカ.
間，通過したアドレスをディスプレイに表示し続ける.
もどす.
終了させる．モニタの通常モードにもどる.

LEVEL-I BASIC ステートメント一覧表

機	能
PRINT	式の値や文字列を表示する．文字列は引用符（“）でかこむ．文の最後にカンマがあると出力後に改行しない．＃は，一つあたりの式の出力幅を指定する．例の場合，Ａ，Ｂは３文字＋１のわく内で表示される．＃指定がないと９文字分のわくがとられる．ただし，Ａ，Ｂのけた数が指定した幅より多いと＃は無視される.
INPUT	キーボードから値を入力するとき使う．例の場合，まずＡ？ときいてくるから，Ａに代入したい値をキーボードから入力する．次にKOTAE？ときいてくるから，同じようにキーボードから数字を入力するとＢに代入される．変数の前に文字列があるとそれが入力のときに表示され，ないと変数名が表示される．入力は４ケタ以内.
GOTO	指定した行番号，または式の値と同じ行番号の文へとぶ.
GOSUB	指定した行番号，または式の値と同じ行番号から始まるサブルーチンをコールする.
RETURN	サブルーチンからメインプログラムにもどす．サブルーチンには少なくとも１つの実行されうるRETURN文がなければならない.
IF	条件が成立するかどうかを調べる文．例の場合，変数Ａが３より大かどうか調べて，もしもＹＥＳならそれに続く文，すなわちＰ．“Ａ＞３”を実行し，ＮＯなら次の行に進む．比較式には，式＝式，式＃式（左辺と右辺が異なればＹＥＳ），式＞式，式＜式，式＞＝式，式＜＝式がある．比較式のかわりに，式そのものも書ける．もし，その値がゼロでなければＹＥＳになる.
FOR	変数の値を変えながら，ＦＯＲ文とNEXT文でかこまれた文（いくつあってもよい）を決められた値になるまで何回も実行する．例の場合，まずＩを１にして次の文を実行し，次にＩ＝Ｉ＋１すなわち２にしてまたPRINT文を実行する．これをＩ＝10になるまでくりかえす．増分（１回実行するごとに変数の値をいくつ増やすか決める値）が１なら，STEP以下は省略できる.
USR	機械語で書かれたサブルーチンをコールする文．４ケタ以下の16進数で機械語ルーチンのスタートアドレスを指定する．Ｈは必ずいる．機械語ルーチンは必ずＲＥＴ（Ｃ９Ｈ）で終っていなければならない．機械語ルーチンでＣＰＵのレジスタを使う場合，そのルーチンの最初と最後にPUSHとＰＯＰをいれて，内容を保護する必要がある.
END	プログラムの終了を指示する文．これは実行するとプログラムはおしまい.
LET	式の値を左辺の変数に代入する．ＬＥＴはなくてもよい.
POKE	指定したアドレスに指定したデータを書きこむ文．上の例では8200番地に３Ｅという値を書く．下の例では変数Ａの値を16進になおしたアドレスに，Ｂというデータを16進になおした値の下位８bitを書く.
CLS	画面をクリアして，カーソルを左上にもどす.
TAB	カーソルの位置を移動させる文．定数１，変数１はＸ方向（１～32），定数２，変数２はＹ方向（１～16）のカーソル位置を指定する．上の例では，Ｘ方向32，Ｙ方向16の位置，すなわち，画面の右下すみに移動する.
REM	プログラム中にコメントを書く文．何も実行しない.
CHR$	コードで指定した，キャラクタジェネレータのそのコードの文字やグラフィックパターンを表示する．コードは16進２ケタ.

ジュレータのピンジャックからTVのANT端子まで配線するわけですが，この配線には同軸ケーブルを使うのが安全です．75Ω系の3C2Vあたりが適当です．

TV側が75Ωの同軸用になっていれば，そのまま接続すれば良いのですが，不幸にして300Ωの平衡フィーダ用の入力しかない場合は，とにかく一度そのままBSと接続してみてください．うまくうつればしめたもの，そのまま使ってOKです．もしだめなら，『75Ω→300Ω』のインピーダンス変換用アダプタ（TV屋にあるはず）を通して接続してください．

ところで，TVにBSをつなぐときは，TVのアンテナ線ははずさなくてはだめですよ．こないだはBSからの線とアンテナ線をまとめてTVにつないでいるのを見ましたが，そんなことをすると近所にノイズをまき散らすようなものです．

さて，みごと絵はでたものの，ノイズがすごいという人が多いと思いますが，完全に消すのは不可能です．なんたってあなた，数nS～数10nSで動くTTLがごちゃまんに載ってるんだから，ノイズもでるわな．BS-TV間の配線を窓のサッシに添わせると効果がある場合があります．もちろん，鉄筋住宅でサッシがアースされてないとダメですけど．また，TK&BSとTVは離し，配線もできるだけTK&BSから離してやると良いようです．

その5　：CMT・I/Fが動かない

このトラブルで苦しんでいる人がいちばん多いようですが，必ずしもBSに問題があるとは限らないようです．たとえば，テープにセイブした直後なら完全にコンペアも通るし，ロードもできるが，2～3日たってロードするとエラーすることがある，という場合には，BS側にはまず問題はなく，テープのゴミやキズ，テレコのスピード変動に原因があるようです．この，テープについたゴミによるエラーは非常に多く，筆者もめげてるのですが，逃げるための名案は思いつきません．（こないだバイオリズムをとったら，現在，知性が最低なのです．）

また，テレコのヘッドが汚れてませんか？ヘッドのテープとの接触面なんてめったに見ませんが，一度チェックしてください．あややとゴミがついてます．このときは，綿棒にアルコールをつけてふけば簡単に取れます．テープの保管にも注意してください．テープはドラキュラみたいなもので日光には弱いのです．

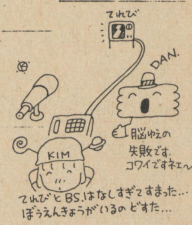
ぱあとつう

表1と**表2**にTK-80BSのモニタ・コマンドと，BASICのステートメント一覧表をのせました．

始めてBSを使う人はこれを見ても何が何やらわからないでしょうが，一回マニュアルを良く読んだあとで，BSを使っているとき，たとえば『あれ，テープに書き込むコマンドは何だったかな？』というときなど，この表があれば，あの分厚いマニュアルをひっくり返さなくてもすぐにわかります．この表はコピーして，プラスチックでできた紙入れ（何ていう名前か知らないけど，言いたいことはわかってもらえると，筆者は期待しているのです）に入れておくと便利です．

リスト1

```
0000                    ORG     8100H
                        ;
                        ;
                        ; HAIRETSU HENSU NO SAISHU ADDRESS O KEISAN
                        ; SHITE , PROGRAM NO END ADDRESS TO HIKAKU
                        ; SURU PROGRAM.
                        ;
                        ; NYURYOKU:SOEJI NO SAIDAICHI---8558,8559H
                        ; RAM END ADDRESS---------------8512,8513H
                        ; PROGRAM END ADDRESS+1---------8600,8601H
                        ;
                        ;SHUTSURYOKU:HAIRETSU NO SAISYU ADDRESS
                        ;                              ------8380,8381H
                        ; HAIRETSU NO END ADDRESS>PROGRAM NO END ADDRESS
                        ;                              ------8382H=00H
                        ; HAIRETSU NO END ADDRESS=<PROGRAM END ADDRESS
                        ;                              ------8382H=01H
                        ;
                        ;
8100 E5         COMPT:  PUSH    H
8101 D5                 PUSH    D
8102 F5                 PUSH    PSW
8103 AF                 XRA     A               ;ACC=0
8104 328283             STA     FLG1            ;FLG1=0
8107 2A5885             LHLD    VARY
810A A7                 ANA     A               ;RESET CARRY
810B 7D                 MOV     A,L             ;SHIFT (H,L) LEFT
810C 17                 RAL
810D 6F                 MOV     L,A
810E 7C                 MOV     A,H
810F 17                 RAL
8110 67                 MOV     H,A
                        ;
8111 EB                 XCHG
8112 2A1285             LHLD    RAMED           ;(H,L)=RAM END ADRS
8115 CD7FF7             CALL    DSUB            ;(H,L)=(H,L)-(D,E)
8118 EB                 XCHG
                        ;
8119 2A0086             LHLD    PRGED           ;(H,L)=PRG END ADRS
811C 2B                 DCX     H
811D CD7FF7             CALL    DSUB            ;PRG END-ARRAY END
8120 D22B81             JNC     ERROR
                        ;
8123 EB                 XCHG
8124 228083             SHLD    ARYED           ;SAVE ARRAY END ADRS
                        ;
8127 F1                 POP     PSW
8128 D1                 POP     D
8129 E1                 POP     H
812A C9                 RET
                        ;
812B 3E01       ERROR:  MVI     A,1
812D 328283             STA     FLG1            ;ERROR RETURN CODE
8130 F1                 POP     PSW
8131 D1                 POP     D
8132 E1                 POP     H
8133 C9                 RET
                        ;
8382            FLG1    EQU     8382H
8558            VARY    EQU     8558H
8512            RAMED   EQU     8512H
8600            PRGED   EQU     8600H
8380            ARYED   EQU     8380H
F7FF            DSUB    EQU     0F7FFH
                        ;
                        ;
                        ; END OF SUBROUTINE "COMPT"
                        ;
0000                    END
```



ぱあとすりい

BASICのコマンドにはソースプログラムのロードとセイブのコマンドはありますが，変数の値をCMTにロードしたりセイブしたりするコマンドはありません．実際にファイル処理のプログラムを作ったときなど，この機能が欲しくなります．単純変数なら，その変数エリアは固定ですからモニタにもどしてSTコマンドでアドレスを指定してセイブすることも可能ですがめんどうです．ましてや配列変数（@のやつ）は，そのアドレスが配列のサイズによって異なるので，もっとめんどうです．

というわけで，このめんどうな処理を一手に引き受

リスト2

```
0000                    ORG     8200H
                ;
                ;
                ; DATA FILE TO HEADER O CMT NI CAKU PROGRAM
                ;
                ; NYURYOKU:FILE NO SHURUI--------855A,855BH
                ;             TANJUN HENSU NOMI--01
                ;             HAIRETSU HENSU NOMI--02
                ;             RYOUHOU TOMO---------03
                ; ARRAY END ADDRESS--------------8380,8381H
                ; RAM END ADDRESS----------------8512,8513H
                ;   KONO 2 KO NO PARAMETER WA HAIRETSU HENSU
                ;   NO FILE O TSUKURU TOKI NOMI HITSUYOU.
                ;
8200 E5         STORE:PUSH      H
8201 D5               PUSH      D
8202 C5               PUSH      B
8203 F5               PUSH      PSW
8204 CDA180           CALL      MESS1       ;PRINT "FILE NAME??"
                ;
8207 CD46F9     STORD:CALL      KBEX1       ;INPUT FILE NAME
820A 211D84           LXI       H,KBTO1     ;FILE NAME CHECK
820D 7E         STOR1:MOV       A,M
820E FE0D             CPI       0DH         ;C/R NARA OWARI
8210 CA1C82           JZ        STOR2
8213 FE3A             CPI       3AH         ;":" GA ATTARA ERROR
8215 CA9082           JZ        ERROR
8218 23               INX       H
8219 C30D82           JMP       STOR1
                ;
821C 21F97D     STOR2:LXI       H,MTCWD     ;8251 INITIALIZE
821F 3640             MVI       M,40H
8221 36CE             MVI       M,0CEH
8223 3633             MVI       M,33H
                ;
8225 3E24             MVI       A,'$'
8227 CD4FFC           CALL      MTWRT
                ;
822A 211C84           LXI       H,KBTOO     ;FILE NAME NO NAGASA
822D 46               MOV       B,M
822E 23               INX       H
822F 7E         STOR3:MOV       A,M
8230 CD4FFC           CALL      MTWRT
8233 23               INX       H
8234 05               DCR       B
8235 C22F82           JNZ       STOR3
                ;
                ;
8238 3E26             MVI       A,'&'
823A CD4FFC           CALL      MTWRT
823D 3A5A85           LDA       VARZ
8240 CD4FFC           CALL      MTWRT
8243 F5               PUSH      PSW         ;SAVE FILE CODE
                ;
8244 3D               DCR       A
8245 CA5882           JZ        STOR4
                ;
8248 3E25             MVI       A,'%'
824A CD4FFC           CALL      MTWRT
824D 2A8083           LHLD      ARYED
8250 7D               MOV       A,L
8251 CD4FFC           CALL      MTWRT
8254 7C               MOV       A,H
8255 CD4FFC           CALL      MTWRT
                ;
8258 3AF97D     STOR4:LDA       MTCWD
825B E604             ANI       4           ;TX EMPTY?
825D CA5882           JZ        STOR4       ;IF NO,THEN WAIT
8260 F1               POP       PSW         ;FILE CODE RESTORE
8261 FE02             CPI       2
8263 CA7682           JZ        STOR5
8266 212885           LXI       H,VARA
8269 226F84           SHLD      MTTO1
826C 215685           LXI       H,VARX
826F 23               INX       H
8270 227184           SHLD      MTTO2
8273 CDFCFA           CALL      MTEX1
                ;
                ;
8276 FE01       STOR5:CPI       1
8278 CA8B82           JZ        STOR6
827B 2A8083           LHLD      ARYED
827E 226F84           SHLD      MTTO1
8281 2A1285           LHLD      RAMED
8284 23               INX       H
8285 227184           SHLD      MTTO2
8288 CDFCFA           CALL      MTEX1
                ;
                ;
828B F1         STOR6:POP       PSW
828C C1               POP       B
828D D1               POP       D
828E E1               POP       H
828F C9               RET
                ;
                ;
8290 3E11       ERROR:MVI       A,17D
8292 327A84           STA       TVEI3
8295 21A182           LXI       H,STOR8
8298 227B84           SHLD      TVEI3+1
829B CD52FA           CALL      TVEX3
829E C30782           JMP       STORD
                ;
                ;
                ;
E946            KBEX1 EQU       0E946H
841C            KBTOO EQU       841CH
841D            KBTO1 EQU       841DH
7DF9            MTCWD EQU       7DF9H
FC4F            MTWRT EQU       0FC4FH
855A            VARZ  EQU       855AH
8380            ARYED EQU       8380H
8528            VARA  EQU       8528H
8556            VARX  EQU       8556H
846F            MTTO1 EQU       846FH
8471            MTTO2 EQU       8471H
FAFC            MTEX1 EQU       0FAFCH
8512            RAMED EQU       8512H
FA52            TVEX3 EQU       0FA52H
847A            TVEI3 EQU       847AH
                ;
80A1            MESS1 EQU       80A1H
82A1 46494C45   STOR8:DB        'FILE NAME ERROR',0DH,0AH
82A5 204E414D
82A9 45204552
82AD 524F5200
82B1 0A
                ;
                ; END OF PROGRAM
                ;
0000            END
```

ける，変数データのロード，セイブのプログラムを作りました．**リスト1～リスト5**がそれです．以下にプログラムの使い方と処理について説明しましょう．

このプログラムの特徴は，ファイルに名前をつけることができ，ロードするときには，キーインされたファイル名と，実際にテープに書かれているファイル名を比較して，もし違っていれば，『テープがまちがっているよ』，ということでエラーリターンすることです．

したがって，まちがって関係ないテープをロードして，それを正しいデータとして以後の処理を続けてしまう危険が大幅に減少します．

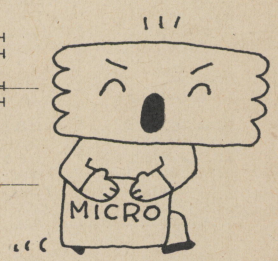
さて，まず**セイブ**の方から説明しましょう．このプログラム（**リスト4**）を走らせると，まず，ファイルの種類，すなわち単純変数だけのファイルを作るのか，配列変数だけのファイルか，それとも両方ともかを聞いてきます．それを1～3のコードで指定して，変数Zに代入します．もし2または3なら，配列の添字の最大値を聞いて来ます．たとえば@（100）までセイブするのなら100と入力します．もしも，メイン・ルーチンで使っている配列のサイズがはっきりしないならば，すこし多めに指定してやってOKです．ここまでが**リスト1**の1700行までの処理です．

次に，この入力された添字の最大値と，RAMのエンド・アドレス（インタープリタを立ち上がらせた時に入力した値）とから，実際の配列のアドレスを計算して，念のため，プログラム・エンド・アドレスと比較して，プログラム・エンド・アドレスと重なっていないかチェックします．もし重なっていればエラーとして，8382番地を1にして，またエラーがなければ0にします．ここまでが**COMPT**ルーチン（**リスト1**）です．

さて，**COMPT**ルーチンから抜けてBASICプログラムに帰ってきたら，前述の8382番地の内容をみてエラーが発生したかどうかチェックします．エラーが発生しなければ，いよいよ書き込み開始，すなわち**STORE**ルーチン（**リスト2**）に飛びます．

リスト3

```
0000                    ORG     8000H
                        ;
                        ; DATA FILE O YOMIKOMU PROGRAM
                        ;
                        ; NYURYOKU:PROGRAM END ADDRESS-------8600,8601H
                        ;
                        ; SYUTSURYOKU:ERROR CODE-------------8383H
                        ;               TAPE READ ERROR----01
                        ;               FILE NAME ERROR----02
                        ;               ADDRESS OVER-------03
                        ;               NORMAL RETURN------00
                        ;
                        ;
8000 E5         LOAD:   PUSH    H
8001 D5                 PUSH    D
8002 C5                 PUSH    B
8003 F5                 PUSH    PSW
                        ;
8004 AF                 XRA     A
8005 328383             STA     FLG2        ;RESET ERROR FLG
                        ;
8008 CDA180             CALL    $MESS1          ;FILE NAME NYURYOKU
8008 CD46F9             CALL    KBEX1
800E 21F97D             LXI     H,MTCWD
8011 3640               MVI     M,40H       ;8251 INITIALIZE
8013 23                 INX     H
8014 36CE               MVI     M,0CEH
8016 23                 INX     H
8017 3614               MVI     M,14H
                        ;
8019 211D84             LXI     H,KBTO1
801C 0624       LOAD1:  MVI     B,'$'
801E CD9880             CALL    SEARC
8021 DA8080             JC      ERR01       ;TAPE READ ERROR
                        ;
8024 CD1DFD     LOAD2:  CALL    MTEX3
8027 DA8080             JC      ERR01
802A BE                 CMP     M
802B C28880             JNZ     ERR02
802E 23                 INX     H
802F FE0A               CPI     0AH
8031 C22480             JNZ     LOAD2
                        ;
8034 0626       LOAD3:  MVI     B,'&'
8036 CD9880             CALL    SEARC
8039 DA8080             JC      ERR01       ;TAPE READ ERROR
                        ;
803C CD1DFD             CALL    MTEX3       ;READ FILE CODE
803F DA8080             JC      ERR01       ;TAPE READ ERROR
8042 4F                 MOV     C,A         ;SAVE FILE CODE
8043 3D                 DCR     A           ;A=1?
8044 CA7480             JZ      LOAD5
                        ;
8047 0625       LOAD4:  MVI     B,'%'
8049 CD9880             CALL    SEARC
804C DA8080             JC      ERR01
804F CD1DFD             CALL    MTEX3
8052 DA8080             JC      ERR01
8055 5F                 MOV     E,A         ;SAVE ARRAY END ADRS
8056 CD1DFD             CALL    MTEX3
8059 DA8080             JC      ERR01
805C 57                 MOV     D,A
805D 2A0086             LHLD    PRGED       ;ADDRESS CHECK
8060 2B                 DCX     H           ;(H,L)=PRG.END ADRS
8061 CD7FF7             CALL    DSUB
8064 D29080             JNC     ERR03       ;ADDRESS ERROR
8067 79                 MOV     A,C
8068 FE02               CPI     2
806A CA7480             JZ      LOAD5
806D CD67FC             CALL    MTEX2       ;LOAD DATA
8070 A7                 ANA     A
8071 C28080             JNZ     ERR01       ;TAPE READ ERROR
8074 CD67FC     LOAD5:  CALL    MTEX2
8077 A7                 ANA     A
8078 C28080             JNZ     ERR01       ;TAPE READ ERROR
                        ;
807B F1         LOAD6:  POP     PSW
807C C1                 POP     B
807D D1                 POP     D
807E E1                 POP     H
807F C9                 RET                 ;NORMAL RETURN
                        ;
8080 3E01       ERR01:  MVI     A,1
8082 328383             STA     FLG2
8085 C37B80             JMP     LOAD6
8088 3E02       ERR02:  MVI     A,2
808A 328383             STA     FLG2
808D C37B80             JMP     LOAD6
                        ;
8090 3E03       ERR03:  MVI     A,3
8092 328383             STA     FLG2
8095 C37B80             JMP     LOAD6
                        ;
8098 CD1DED     SEARC:  CALL    MTEX3
809B D8                 RC                  ;TAPE READ ERROR
809C B8                 CMP     B
809D C29880             JNZ     SEARC
80A0 C9                 RET
                        ;
                        ;
80A1 3E0D       MESS1:  MVI     A,13D       ;MESSAGE DISPLAY
80A3 327A84             STA     TVEI3
80A6 21B080             LXI     H,MESS2
80A9 227B84             SHLD    TVEI3+1     ;MESSAGE ADDRESS
80AC CD52FA             CALL    TVEX3
80AF C9                 RET
                        ;
80B0 46494C45   MESS2:  DB      'FILE NAME??',0DH,0AH
80B4 204E414D
80B8 453F3F0D
80BC 0A
                        ;
                        ;
F946            KBEX1   EQU     0F946H
841D            KBTO1   EQU     841DH
7DF9            MTCWD   EQU     7DF9H
FD1D            MTEX3   EQU     0FD1DH
FC67            MTEX2   EQU     0FC67H
8600            PRGED   EQU     8600H
F7FF            DSUB    EQU     0F7FFH
FA52            TVEX3   EQU     0FA52H
847A            TVEI3   EQU     847AH
                        ;
80BD                    ORG     8383H
8383            FLG2:   DS      1
                        ;
                        ; END OF PROGRAM
                        ;
0000                    END
```



STOREルーチンでは，まず，そのファイルにつける名前を問い合わせ，入力されたら，それをチェックします．すなわち，もしファイル名に：（コロン）があったらアウトです．ファイル名には：は使えません．これは，このプログラムで使ったデータ・テープを，モニタのＬＴコマンド，ＣＴコマンドでも使えるようにしたかったからで，もし：が来ると，両コマンドではそれ以後を正規のデータとみなしますから，変なことになります．

とにかく，ファイル名のチェックがＯＫなら，それに＄記号をつけて，ＣＭＴに書きこみます．次に，ファイルの種類を示すコードに＆記号をつけて書き込みます．もし，それが１なら，すぐに実際のデータ（単純変数のＡ～Ｘまで）の書き込みをしておしまい．また，もし２か３なら，配列変数のエンドアドレスに％記号をつけて，ＣＭＴに書き込み，そのあとで実際のデータの書き込みを行ないます．

ところで，このルーチンでは単純変数としてＡ～Ｘまでしか書き込みません．**リスト４**を見ればわかるかと思いますが，Ｙ，Ｚはこのルーチン内で使っているからで，もし，この**リスト４**のストア・プログラムを呼ぶまえの，メインルーチン（このルーチンで実際にストアすべき変数の値が代入されるわけです）で，Ｙ，Ｚに値を代入している場合，そのデータはセイブできません．したがって，別の使ってない変数にあらかじめ，うつし変えておく必要があります．

以上で**ストアー・ルーチン**はおしまいです．

次に**ロード・ルーチン（リスト５）**について説明しましょう．ロード・ルーチンでは，すぐに8000番地から始まるLOADを呼びます．**（リスト３）**

LOADでは，まずファイル名を問い合わせ，キーインされたファイル名と，実際にＣＭＴに書かれているファイル名を比較します．違っていれば，エラーリターンです．あっていれば，次にファイル・コードを読み込みます．もし１なら単純変数だけですから，そのデータの読み込みを行なっておしまいです．もし，配

リスト4

```
      STOREプログラムの使用例
                {
1000 P. "FILE SAVE PROGRAM"
1100 P. "SELECT FILE CODE"
1200 P. "SIMPLE VARIABLE--1"
1300 P. "ARRAY VARIABLE--2"
1400 IN. "BOTH---3" Z
1500 IF (Z-1)*(Z-2)*(Z-3) P. "CODE ERROR";G. 1100
1600 IF Z=1 G. 2000
1700 IN. "MAX OF SUBSCRIPT" Y
1800 CALL 8100H
1900 IF PEEK(8382H)=1 P. "TOO LARGE";G. 1700
2000 P. "START TAPE";CALL 8200H
2100 P. ;P. "END";S.
```

リスト5

```
      LOADプログラムの使用例

100 P. "FILE LOAD PROGRAM"
110 CALL 8000H
120 IF PEEK(8383H)=0 G. 200
130 G. PEEK(8383H)*10+130
140 P. "TAPE READ ERROR TRY AGAIN";G. 110
150 "FILE NAME ERROR TRY AGAIN";G. 110
160 P. "ADDRESS OVER. END OF JOB";S
200 P. ;P. "OK"

            }
```

列変数のデータが書き込まれているなら，それをロードする前に，プログラムのエンド・アドレスと，配列のエンド・アドレスの比較チェックをして，配列変数データのロードにより，プログラムを破壊しないかどうか調べます．OKなら，実際にロードしておしまいです．

このLOADサブルーチンのリターン・コードは，8383番地に書き込まれています．もし，8383番地の内容が0なら，何のエラーも発生せず，正常にロードが行なわれたことを示します．もし1なら，テープリード・エラー，2ならファイル名の間違い，3ならアドレス・チェックのエラーです．したがって，ロードのメインルーチン（**リスト5**）の方で，リターンコードを調べて，それに応じた処理をしてやる必要があります．これが**リスト5**の120行以後の処理です．

これらのルーチンのフローチャートを**フロー1～フロー3**に示します．

さて，これらのルーチンはＢＳモニタにある汎用サブルーチン群を活用しています．以下に，ここで使ったルーチンについて説明しましょう．

その1：DSUB

●機能：16ビットどおしの減算ルーチンです．

ＨＬレジスタの内容からＤＥレジスタの内容を引き，答えはＨＬレジスタにいれます．

●入力パラメータ

（H，L）＝被減数

（D，E）＝減数

●出力パラメータ

（H，L）＝（H，L）－（D，E），

（H，L）＜（D，E）なら，結果を正数におして（H，L）に入れ，CARRY＝1

（H，L）＝（D，E）なら，ZERO＝1

●条件

ＰＳＷとＨＬを破壊する．

●アドレス

ＤＳＵＢ　ＥＱＵ　０Ｆ７７ＦＨ

（××Ｈは16進数を示す）

その2：KBEX1

●機能：キーボードから入力された文字列をバッファにストアすると同時に，画面に表示する．復改を検出すると，C/R，L/Fのコードを生成してルーチンから抜ける．バッファ長は82字（C/R，L/Fを含む）

●入力パラメータ

なし

●出力パラメータ

ＫＢＴ００：入力文字数

ＫＢＴ０１：バッファエリア（82バイト）

●条件

全レジスタ保存

●アドレス

ＫＢＥＸ１　ＥＱＵ　０Ｆ９４６Ｈ

ＫＢＴ００　ＥＱＵ　８４１ＣＨ

ＫＢＴ０１　ＥＱＵ　８４１ＤＨ

その3：TVEX3

●機能：文字列をＴＶ画面に表示する．

●入力パラメータ

ＴＶＥＩ３：文字列の長さ

ＴＶＥＩ４：表示すべき文字列の格納されている先頭アドレス

●出力パラメータ

なし

●条件

全レジスタ保存

●アドレス

ＴＶＥＸ３　ＥＱＵ　０ＦＡ５２Ｈ

ＴＶＥＩ３　ＥＱＵ　８４７ＡＨ

ＴＶＥＩ４　ＥＱＵ　８４７ＢＨ（２バイト）

●注意

ＴＶＥＩ４には，アドレスの下位バイトが847B番地にはいる．すなわち，文字列の先頭アドレスが8300番地なら，ＴＶＥＩ４に次のようにセットする．

８４７ＢＨ＝００Ｈ

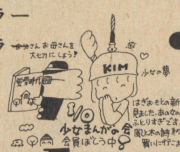
８４７ＣＨ＝８３Ｈ

その4：MTEX1

●機能：指定されたメモリ空間の内容を，インテル・フォーマットでＣＭＴに書く．8251のイニシャライズもおこなう．

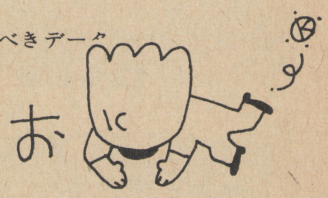
●入力パラメータ
　ＭＴＴ０１：書き込み開始アドレス（２バイト）
　ＭＴＴ０２：書き込み終了アドレス（２バイト）
●出力パラメータ
　なし
●条件
　全レジスタ保存
●アドレス
　ＭＴＥＸ１　ＥＱＵ　０ＦＡＦＣＨ
　ＭＴＴ０１　ＥＱＵ　８４６ＦＨ
　ＭＴＴ０２　ＥＱＵ　８４７１Ｈ
●注意
　ＭＴＴ01，ＭＴＴ02は，ＴＶＥＩ４と同様にアドレスの上位，下位を反転してセットする．たとえば，8000番地から81ＦＦ番地まで書き込む場合は，次のようにする．
　８４６ＦＨ＝００　８４７０Ｈ＝８０　書き込み開始アドレス
　８４７１Ｈ＝ＦＦ　８４７２Ｈ＝８１　書き込み終了アドレス

その５：MTEX２
●機能：インテルフォーマットで書かれたＣＭＴを読み，メモリにロードする．
●入力パラメータ
　なし
●出力パラメータ
　ＭＴＴ０３：読み込んだデータの先頭アドレス
　ＭＴＴ０４：読み込んだデータの最終アドレス
　Ａレジスタ：００＝正常終了
　　０５＝テープリード・エラー
　　０６＝チェックサム・エラー
●条件
　Ａレジスタ破壊



●アドレス
　ＭＴＥＸ２　ＥＱＵ　０ＦＣ６７Ｈ
　ＭＴＴ０３　ＥＱＵ　８４７５Ｈ
　ＭＴＴ０４　ＥＱＵ　８４７７Ｈ

その６：MTWRT
●機能：Ａレジスタにセットされた１バイトのデータをＣＭＴに書き，そのデータをＪＩＳコードとみなしてＴＶに表示する．8251のイニシャライズは行なわない．
●入力パラメータ
　Ａレジスタ：書き込むべきデータ
●出力パラメータ
　なし
●条件
　全レジスタ保存
●アドレス
　ＭＴＷＲＴ　ＥＱＵ　０ＦＣ４ＦＨ



その７：MTEX３
●機能：ＣＭＴから１バイトのデータを読み込み，それをＪＩＳコードとみなして表示する．8251のイニシャライズは行なわない．
●入力パラメータ
　なし
●出力パラメータ
　Ａレジスタ：読み込んだデータ
　ＣＡＲＲＹ：０＝正常終了
　　１＝テープリード・エラー
●条件
　ＰＳＷを破壊
●アドレス
　ＭＴＥＸ３　ＥＱＵ　０ＦＤ１ＤＨ

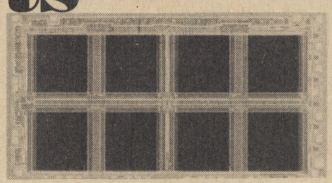
New Products

§64Kビット・ダイナミックRAM§

■半導体メモリは，コンピュータ，電子交換器などを始めとし幅広く使用され，現在では４Ｋメモリから16Ｋメモリへ世代交代がすすめられています．メモリは，1972年に１Ｋビット/チップのメモリが出現して以来，1974年に４Ｋ，1976年に16Ｋビットと２年で４倍の割でチップの集積度が増加してきました．

64Ｋビット・メモリは，富士通と日本電信電話公社武蔵野電気通信研究所の共同開発によって実現したもので，現在市販されている16Ｋビット・ダイナミックＲＡＭとの置き替えが容易にできるように設計されている．

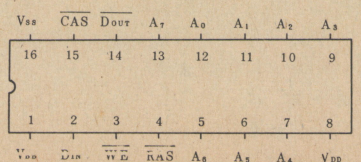
《仕様》
▶機能…65,536×１ビットＲＡＭ▶アクセス・タイム…110ns ▶サイクル・タイム…300ns ▶リフレッシュ・サイクル…２ms/128サイクル▶出力形式…オープン・ドレイン▶電源電圧…＋7V，－２V▶消費電力…250mW（動作時），10mW（スタンバイ時）▶チップ面積…6.44×3.36＝21.6mm² ▶パッケージ…標準16ピンＤＩＰ



MOS RAMの開発経過

	1972年	1974年	1976年	1978年
容量（ビット）	1K（1,024）	4K（4,096）	16K（16,384）	64K（65,536）
面積（mm²）	12	18	20	22
比	1.	1.5	1.67	1.83

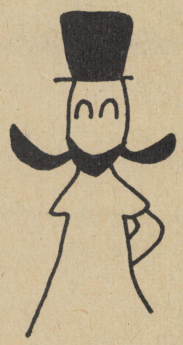
ピン配列

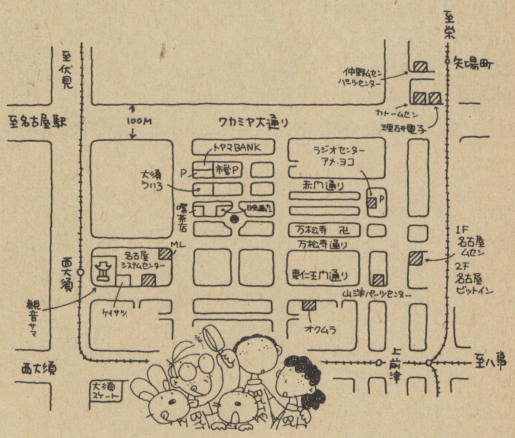


《問い合せ先》富士通(株)　☎（03）216-3211
〒100 東京都千代田区丸の内2-6-1　古河総合ビル

中京地図（マップ）

DAN





■カトームセン

このところ，マイコン関係のＩＣ，機器に全力をあげている．ここではおもに三菱系の8080ファミリーがそろっています．カトームセンでμＰＤ454 の書き込みはできますか？と聞いてみたら，できないということでした．三菱の8080Ａは発熱が他より，少ないように感じました．夏場にはＯＫネ．

ROM	M58732S（2708）	¥9,000
I/O	M54552 （8212）	¥1,700
CPU	M58710S(8080A)	¥4,800
I/O	M58740 （8255）	¥3,500
S.CONT	8228	¥5,600
ROM	1702S	¥4,500
RAM	ＭＫ4102（2102）	¥ 850
ROM	μＰＤ454	¥4,500

■一宮電子

ひさしぶりに行ってみたところ，8080系ファミリーがおいてあるようです．３月初めに改造して，４月に20店舗入るラジオデパートを作る計画です．いまテナントを集めているそうヨ．地下鉄が近くを通ると聞いて，社長のハナ息がアラくなりました．ヤッタルデ(?) 新品メモリ・ボードが入荷．2708（8bit 1KW）が20個と2102が16個，つまり，ROM 20 KW，RAM 2 KW，BUFF DECORD回路付ボードです．

CPU	μPD8080A	¥6,000
RAM	D2102AL-4	¥ 500
バッファ	B425	¥ 900
I/O	D8251	¥3,000
ROM	MB8518E （1024×8bit）	¥6,000
ROM	1702	¥2,000
P-ROM	C2708	¥7,000

中古，ＴＶディスプレイ帯域は６ＭＨz．キャラクタディスプレイ専用品 中古． ¥6,000

■バイトショップ（アメ横内）

ROM	MB8515(1024×8)	¥8,000
	μＰＤ8080	¥6,800
	Z-80(モステック)	¥8,000
	8521(インテル)	¥4,050

■本多通商（アメ横内）

CPU	1M6100	¥ 9,360
I/O	1M6101	¥ 5,400
CPL	1M6402	¥ 2,300
ROM	1M6312-001 1k×12bit	¥12,800
RAM	1M6508 600ns	¥ 3,100
RAM	1M6518C	¥ 3,100
RAM	1M6561 256×4	¥ 2,900
モニタＴＶ		¥35,000

（Mr. LOVE KEIKO）

*

●西大須の**名古屋マイコンシステムセンター**ではＰＲＯＭライタを使用できる．使用料はD454で400円，2708なら 600円．数量割引もある．ほかにＭＢ424～426，485～488，600円などフジのデバイスが多数あります．インテルのチップもそろっていて，高速デコーダ i8205 が1,500円．日電，モトローラもある．おまけにここには，名古屋マイコン青年，中年のあこがれの的，うわさのモリタさんという美人がいるのでシステムセンターは人気急上昇中!!

●ラジオセンターの**タケイムセン**のおやじさん（いちおう社長です）は，３月はじめＵＳＡにいって最新情報を集めて帰る．情報収集は素早く，ニューデバイスも早く入る．一度のぞいてみるべし．

●同じくラジオセンターの**バイトショップ**では，ときどき，変な男がバイト（バイトショップでバイトしてるからバイトショップだといっていた）している．デバイスは高目だけど『高い！安くしろ』と交渉しよう．安くなるかもしれない．安いものもあって，ＫＥＬ-4800-100-135. 760円．

●２Ｆの**トヨムラ**にはＴＩＳ-80 がおいてある．ここにも人気のケイコちゃんがいて，客はもちろん，他店の青少年があそびにきて，トヨムラは商売あがったり，とか．

●**最後**に，大須で遊びつかれて腹がへったら『**居来瀬**』（『いりゃあせ』とよむ．名古屋弁でいらっしゃいの意）でめしをくう．各種定食 280円，牛丼は 350円，ただし，11時30分から２時まで．

（リポーターは　村瀬　優）

DAN

あなたの買物ガイド

あきはばら地図（マップ）

みなさん元気ですか？　春ですね．陽も以前に比べて長くなりましたし，外へでてもポカポカとあたたかいし，いい季節ですヨネ．部屋の中にとじこもって，マイコンいじりもけっこうですが，外へでてジャンク集めなどいかがですか．

というわけで，今回は**ジャンクの集めかた特集**なのです．(チョット，見え見えかナ)

あッ，そうそう，まだ〝ジャンク〟という言葉の意味を知らない人もいるといけないから説明しよう．〝ジャンク〟というのは，〝がらくた〟，〝くず物〟という意味の言葉で，我々のあいだでは一度使ってあったり，使ってなくても一部がダメだったりする部品（完全な新品もあるけどネ）を言います．具体的には，秋葉原あたりで，通常の値段よりも安く袋づめなどにされて売られている部品なのです．説明はこんなものでイイかな．それでは，いよいよ本題に入ることにしましょう．

◆ジャンク（袋づめの部品）はどこまでOKか？

私の経験では，抵抗類は99%完全です．もっとも，抵抗値のずれなどは気にしていませんが……コンデンサも大じょうぶです．ただ，電解コンデンサだけは，注意してください．私の友人で雪をふらせた大先生がいますから．（雪というのはコンデンサがパンクして，その破辺が天井から，降ってきたのです．）

ＩＣ類は？というとですね～．

実は，この原稿を書くにあたって調べてみたのです．

◆リポート　1

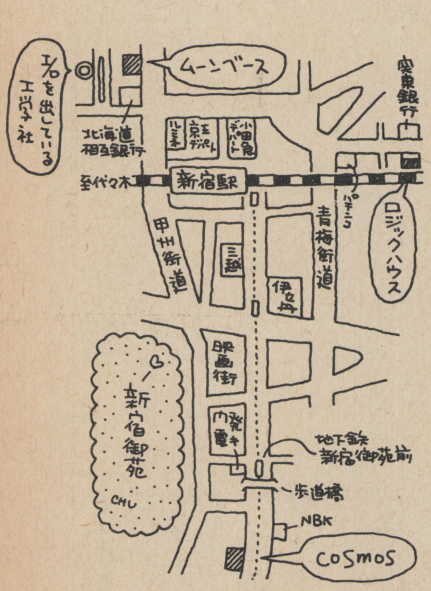
先日，私は本多通商でＩＣ類がたくさん入った袋を 800円で買ってきました．値段表には 850円と書いてあったのですが，例のごとく買うか，買うまいか迷っていたらまけてくれたわけです．

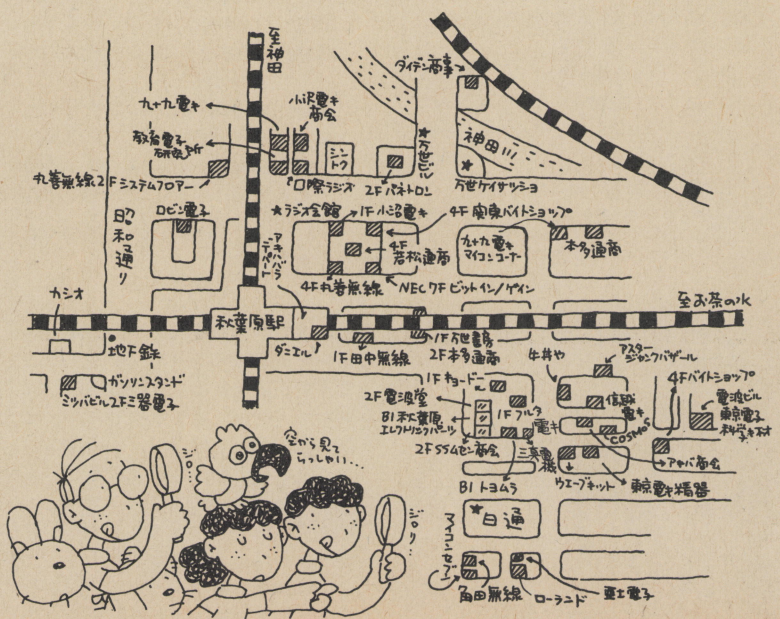
袋の中にはＭＭ5311という時計用のＬＳＩが1つ，５Ｖ１Ａの３端子レギュレータが３個，555が４個，ＬＥＤが１個，トランジスタ50個，741ＯＰアンプが12個，その他ＴＴＬが多数，以上のものが入っていたわけです．

その中で働いたものは，足の折れた5311．それから５Ｖのレギュレータ，555というわけです．

もっとも，調べたものがこれだけですから調べたものに関しては 100%完全に使えると言えます．他のものについては調べていませんが，おそらく動作するでしょう．

今回，私の調べた結果では（完全にチェックしたわけではないが）100%ＯＫという結果がでましたが，自分がそのＩＣをチェックできないようでしたらジャンクＩＣ類の購入はさけたほうがよろしいでしょう．コンデンサも一台チェッカーを作っておいて使うようにすると良いでしょう．





冒険をさけた安全なものは抵抗でしょう．そう，抵抗を買うときはたくさんの種類のはいったものを買っておくと便利です．

◆どうしたら安く買えるか？

秋葉原でも，かなり安く売られているが，さらに安く手に入れるにはどうしたらよいか？　I/Oの読者の人だけに（立ちよみの人は除く）ソッとおしえましょう．

まず，家の近くに電気製品を作る工場があるか調べ出します．特に，電気製品ではなくてもけっこうですが，電気製品それも弱電がよろしい．

次に，電話帳を取りだしてきて，その工場からだされる製品を扱っているスクラップ屋さんを捜しだします．スクラップ屋さんはＩＣなどの部品よりも鉄などの金属に興味があるようなので，我々はオコボレ(?)のＩＣをいただくというわけです．

この時，注意しなければならないことは，スクラップ屋さんは秋葉原のジャンク屋と違って，ジャンク部品を売ることを目的としていないので，迷惑をかけないことです．また，仕事のじゃまにならないよう，必要なものが手に入ったら早々と切り上げて帰ることです．このことは必ず守ってください．そうしないと，次にはことわられる原因となります．

また，金属の多いもの（トランスなど）はさけ，ICなどのプラスチック類を手に入れた方がよいでしょう．

かくして私はこの方法で，まだ7400が１個 200円もするころ，ただ同然の値段で手に入れたものでした．（ひとかかえのＩＣが 200円だった.）おかげさまで，ＴＴＬの実験は充分できました．

それから前の注意を守らないとどうなるか，部品を売ってもらえないか，さもなくばベラボーな値で売りつけられることになります．

こうして手に入れた部品は，整理しておきましょう．たくさんある部品は友人にタダであげましょう．

それも，基板についている部品ははずして……

チョット，とりとめもなくなってきましたのでこの辺で切りあげることにしましょう．スクラップ屋さんからジャンク部品を手に入れるときには諸注意をおわすれなく．

（なんか，タブーとされていることを書いたような気がするナ～）

＊先月号の続き

先月号はとりとめもない話に終始してしまいましたが，その後のことについて話します．

秋葉原で 100円程度で売られているＲＯＭがプリンタの駆動に利用できるということを書きましたネ．

そのＲＯＭの他の用途に使っている人がいましたので，利用法をお話しましょう．その人は，ＲＯＭを乱数発生用として使っているということです．そのままＲＯＭの内容を読み出したのでは乱数となりませんので，読み出したデータを一度演算し，その値を乱数としているとのことです．

次は，ＣＰＵの付いた基板が，近々売られるだろうということを書きましたら，本当に石田電気でμPD753のついた基板が売られていました．お値段は1,200～1,500円．私も買ったのですがまだ動作させていません．しかし，買った人の中で，動作させたという人もいるので，もし動作したら…（シメシメ）．

さらに，Ｖ-ＲＡＭの基板が1000円という値段で売られていました．この基板には，英数字とカナ文字のキャラゼネが付いています．

この基板は，手に入れることができませんでしたが，プリンター基板は完全に動作させることができました．次は6800の付いた基板が出回るとイイナ～．

♥コンピュータラブＩが夜逃げ!?

２月のある日，コンピュータラブＩが突然姿を消した．夕方まで通常通り営業し，次の日には影もかたちもなかったので，ビックリした人もたくさんいただろう．さらに，ＥＳＤラボラトリーも引っ越してしまったので，ＥＳＤラボラトリーに電話してもダメ．コンピュータラブもついに，不況のために倒産，夜逃げをしたと思ったでしょう？　でも，ご安心を．東大の正門前に大きくなって，コンピュータラブができましたので．しかし，我々としては突然予告なしにこのようなことをされると困るんダヨナ．

〔カクタ無線〕

ＭＯＳＩＣを静電気から守るため，導電性のウレタンフォームがあることは知っているネ．ところがプリント板などを放置しておく場合はこまってしまう．そこで登場してくるのが，導電性プラスチックでできている導電袋，プリント基板短絡バーだ．

これは秋葉原のカクタ無線３階で取り扱っている．導電袋は200×250㎜が１枚￥55．短絡バー（コネクターに差し込む）は長さ 600㎜で￥115．このほかに導電エプロンなんていうのもあるから，ＩＣの静電破壊に神経を使う人は，一度立ち寄るとよい．(O)

〔亜土電子〕

ＡＤＣの8080ＣＰＵ　ＡＭ9080ＡＤＣが3,000円で置いてますョ．

〔信越電機〕

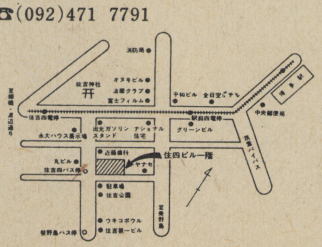
16KダイナミックＲＡＭが入荷．なんと16Kバイトで24,000円．

NEW SHOP

アスターインターナショナルは３月20日，コンピュータショップ〝コスモス福岡〟をオープンしました．

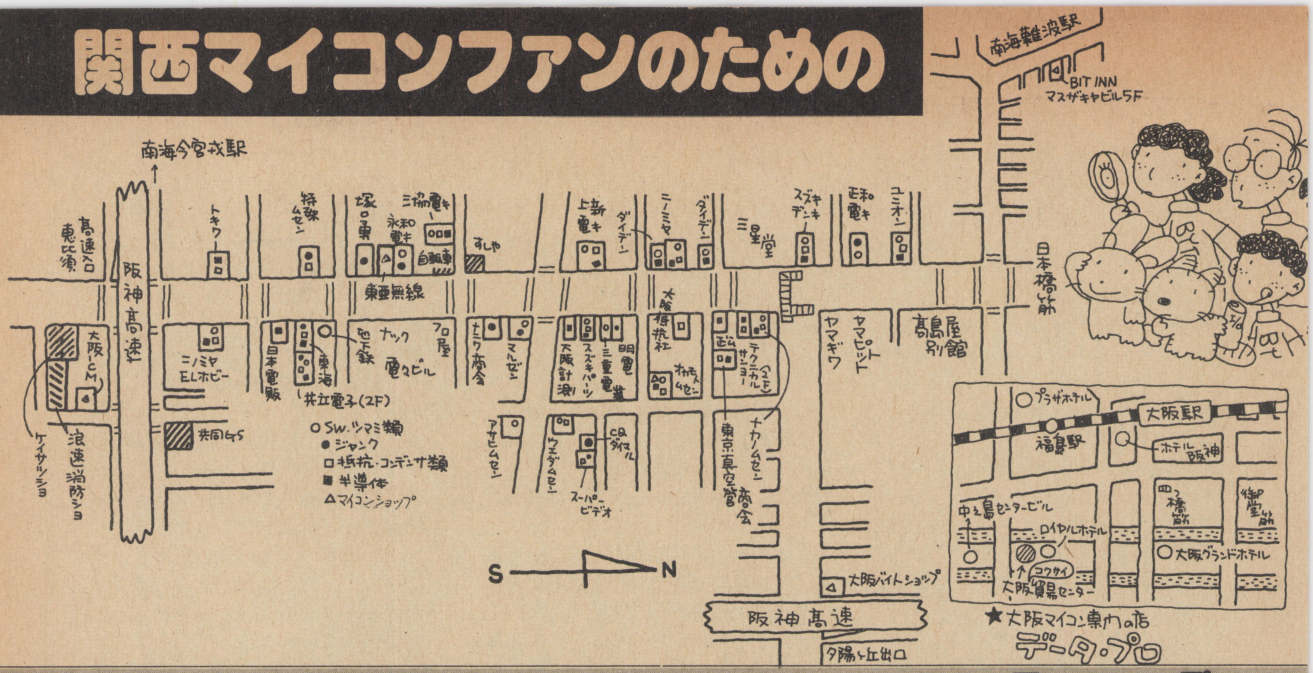
ＡＳＲ-33，ＩＢＭ725，フロッピーなどの周辺機器をはじめ，各種マイコン，ミニコンを取り扱っています．ソフトウェアについての相談にも応じるとのことです．

☎(092)471 7791



（大阪市　馬場隆信）

関西マイコンファンのための



にっぽんばし地図（マップ）

先月の，ＢＡＳＩＣの『見てある記』はどうでしたか．あまり詳しいことは書けなかったので，中途半ぱな記事になってしまいましたが，やはり自分の目で，確かめるのが，一番だと思います．

Bit-INN，大阪バイトショップ，共立電子などで，デモンストレーションをやっているので一度行って見よう．ただし，土曜，日曜などは，人出が多いので後ろの方でながめるだけとなるおそれがあります．

■共立電子産業

ここには，ＳＵＮＰＥＣ－８０００ＴＫがあり，ＢＡＳＩＣのデモをやっているのだが，ある日のこと，小学生がそのＴＶディスプレイの前にすわって，慣れた手つきでキーを押しているのではありませんか．ムムム…もっとも，計算ゲームで，足し算をやっていたのですけど．しかし，こういったメカに強い子供を見かけるたびに何か，末恐ろしいという感じがします．（自分の子供の頃を忘れてしまっている）

もちろん，スタートレックもやっている．

ところで，君のマイコンは，ＢＡＳＩＣが走っているかな？ＢＡＳＩＣをやろうとすると，やはりキーボードとビデオＲＡＭが必要になってきますね．Ｈ６８を使ってコンソールをＩ/Ｏにしている人もいたが，やはり一行しか見られないというのは，不便のようでした．しかし，キーボードを持っていても，ハダカのままじゃ，かわいそう．ところが，この共立電子では，キーボード用のケースが売っているのです．

￥２，９５０で

穴アケが苦手という人は，加工をしてもらうこともできます．

新しく東芝のデバイスも，登場しました．東芝は，ＴＬＣＳ－１２Ａを見限ったのか（？）ｉ８０８０Ａコンパチの，ＴＭＰ９０８０ＡＣを出しました．

また，東芝はＣ－ＭＯＳ ＲＡＭを多種出していますが，そのうちの一つ，ＴＣ５０１７Ｐ－１が￥１，５００です．アクセスタイムは，６５０ｎＳと速い方です．バッテリーバックアップでインタープリタを入れておくというのも手ですネ．

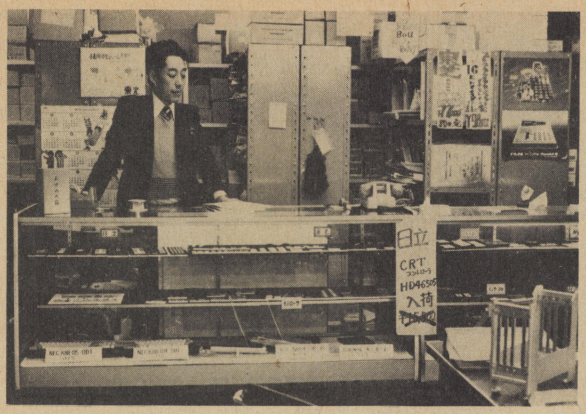
■テクニカル・サンヨー

ビデオＲＡＭを自作する場合，モニタＴＶを使わないで家庭用ＴＶを使う場合，高周波部をうまく作らないときれいな画面にはなりません．そういうときは，このＶＨＦモジュレータを使ってみてはどうでしょう．大きさも，３cm角で，高さ１.５cmと小型です．同期信号は，ＴＴＬレベルでＯＫです．高周波出力は，直接ピンジャックで出ています．

シンセサイザ・ファン待望（？）の，リズム・パターン・ジェネレータ，ＬＭ８３７１と，ＬＭ８９７２がありました．８ステップで，６種類の出力が得られます．

■岡本無線

インターシルのｉ７２０８がありました．これは，７桁のカウンタで東海電機のＬＥＤ表示器と組み合わせれば，超小型の周波数カウンタができます．



四端子電源μA78HGKCは，5Aの出力が得られ，5～20Vの可変範囲を持っています．　¥4,000

バスバッファ81LS95のピン接続は図に示す通りです．74LS365を8bitにしたようなもので，入出力特性も74LS365と同じです．

おもしろいプッシュスイッチがありました．12mm角の大きさで，厚さが，たったの7mmしかないのです．キートップ部を除くと，その半分の厚みしかありません．しかも，ちゃんとクリックがあるのです．原理は簡単，昔，ペコペコと音のするオモチャがあったが，あれと同じなのです．取り付け用の金具などはなく基板用です．ICピッチのユニバーサル基板に，ちょうどはまります．赤，青，白，黒，グレーがあります．1個 120円．

H68用ユニバーサルボード　¥7,000

MC6821P　¥3,200

■大阪バイトショップ

1bitプロセッサ（ICU）

MC14500B　¥1,950　これは，オートメーションなどの制御に向いています．おもしろそうなのだが，著者にはまだ使い道がみつからないのです．

H68用TVディスプレイは，もう発売されているかもしれませんが，キャラクタにもグラフィックにも使え，プログラムメモリも増設されるということです．

◆どういうわけか，NECのICが安くなってきたみたいです．

μPD8080AFC　¥3,800

μPD5101E　¥1,580

μPD2101AL4　¥ 590

などです．　**（ニノミヤ）**

◆HM46505　¥13,800

CRTコントローラですが，皆，うまく使っているのかな．作った人はぜひI/Oに投稿してください．

10回転のポテンショメーターが再登場です．500Ω，1kΩ，2kΩがあります．　¥700　**（日本電販）**

◆抵抗アレー　22kΩ×8

バスラインのプルアップなどに使えますね．　¥60

Lkit16のTVディスプレイに使われている水晶があります．

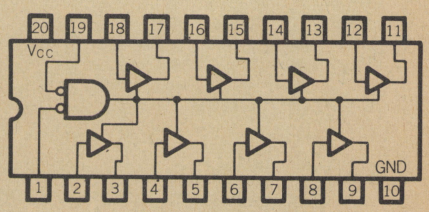
12.0384MHz　¥1,300

（東亜無線）

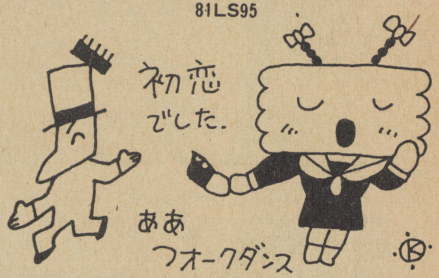
◆日本橋を歩いていると，1本，100円くらいのカセットが売っていますが，これを買って試した人がいます．やはりうまくいかなかったようですが，彼はめげずに中のテープを捨て代りに良質の他のテープを切って，入れて，C-9などの短いテープを作りました．こうすると，カウンタのないテレコでもプログラムの頭出しが，簡単にできます．

セコイズムの勝利ですネ．Hi！

（IK²EI）



81LS95



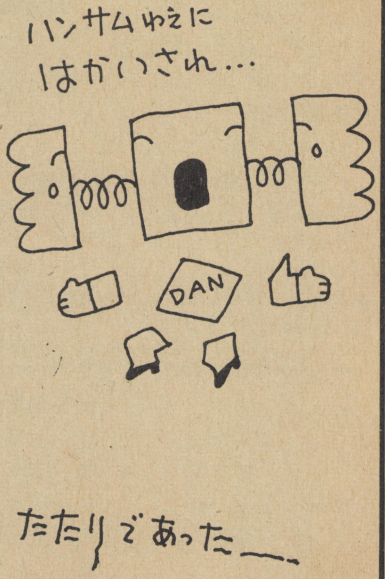
お買物情報

(FROM KYOTO)

京都のパーツ屋と言うと，寺町の〝二宮無線〟〝ひえん堂〟〝谷山無線〟ぐらいで，ICなど探すのに苦労するのだけどウロウロしていると，以外に掘り出し物もあります．

そんな内で，二宮にあった430MHzトランシーバ用の水晶，なんと新品，1セット(送受用) 100円！もちろんマイコンに使えて，基本周波数≒18MHzなので，送信用は80系のクロックに，受信用はUART用にと，使っています．京都で，80系の水晶を探している人は、すぐ行こう．

HAYAMAC



■次号予告

4月25日発売の次号では，逆アセンブラ，ミニアセンブラ，簡易エディタなどの便利なソフトウェアの他，応用プログラムを数本掲載する予定です．1チップマイコンやPROMライタ，周辺装置なども，もちろん掲載します．その他，シンセサイザ，ラジコンetc．ホビーエレクトロニクス・ファンのための記事を掲載する予定です．《連載のいくつかが例によって，ページ・パンクや，筆者の都合で次号送りになってしまいました．お詫びします．》

■編集後記

▶全国のマイコン・ファンの皆様お元気ですか？今月からフレッシュ・マンのための連載が数本始まりましたが，いかがでしたか？ずっとI/Oを読んでくださっている方も，これから1年I/Oと一緒にマイコンの復習をしてみては，と思います．

▶ところで，今月号と同時に発売中の『TVゲーム徹底研究』は，「TVゲームのLSIを買ったけれど，配線の方法がわからない」とか「カラー化したいけれど方法を教えて」という，読者からの問い合わせが，ひっきりなしにあるので，「それなら世のため人のため，一つTVゲームの本でもつくろうか」ということで編集を開始したものです．これが数ヶ月前．ところが，編集していくうちに，LSIの新製品はドンドン出て来るし，「LSIゲームでは満足できない．TK-80クラスのマイコンでできるゲームをたくさんのせよう．」「いや，ここまで来たら，BASICゲームの1つや2つは…」と，例によって頁数が予定の数倍．またまた『ジャンボな』別冊となってしまいました．このままでいくとサイコロみたいな本になってしまうので，一応出版しましたが，TVゲームの本としてはナカナカの水準と編集部一同自画自賛．

▶話変わって，投稿原稿のことですが，I/Oは情報誌として，読者の投稿は大歓迎していますが，送られて来る原稿に写真がないものが多くあって困っています．

写真の必要がないものは別として，TVゲームの類にはぜひ写真をつけてください．何もプロのような立派なものでなくてもけっこう．バカチョン・カメラで写して送ってください．少々ボケていてもかまいません．

▶最近の投稿の傾向として，長文の立派な原稿が多くなっていますが，ちょっとしたアイデアでもドシドシ送ってください．

◘原稿募集

「I/O」はみんなの広場です．以下の各原稿を募集 していますので，ぜひあなたも参加して下さい．

①イベント，ミーティング，講習会，勉強会 etc のお知らせ．

②製作・実験のレポート 原稿用紙（400字詰）5枚くらいにまとめる．図，表はエンピツ書きでOK．写真もぜひ入れて下さい．

③「I/Oポート」のマイコン・クラブ紹介（メンバーの写真も！）

④秋葉原の情報（お買徳品の情報 etc.）

⑤ソフトウェア道場 プログラムの説明とアセンブラまたはマシン語のリスト．フローチャートも．

②～⑤は採用の場合には稿料をさしあげます．

なお，投稿の際には以下のことを必らず記入して下さい．

(イ)現在の所属（ペンネームの場合でも一応ご記入願います．）

(ロ)連絡先（勤務先または自宅）の住所，電話番号．

(ハ)年齢，学年

(ニ)現在所有しているマイコンがあればその名称（例：8080，6800，SC/MP）

編集部に対するご意見がありましたら，あわせて，お寄せ下さい．

■投稿先

〒151東京都渋谷区代々木2-5-1 羽田ビル507 工学社内
日本マイクロコンピュータ連盟「投稿係」

◘定期講読のおすすめ

予約申し込みは 半年，1年で，半年以上申し込まれた方は，「マイコン連盟」の会員として登録されます．

①1冊450円(送料込)
②半年‥2,300円(送料込)
③1年‥4,300円(送料込)

■団体割引
なお，5名以上で1年間の予約をする場合は団体会員として，1名当り年間4,000円をお支払い下さい．

■送付方法

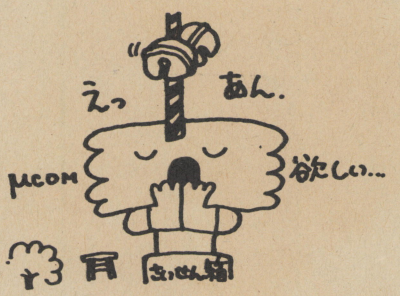
①郵便振替《東京2－49427》
裏の通信欄に，何月号からご希望か明記してください．

②現金書留
③定額小為替
何月号からご希望か明記したものを，同封してください．
のいずれか．

●なお，継続して申し込まれる方は，会員番号も忘れずにお書きください．

■送付先

〒151東京都渋谷区代々木2-5-1羽田ビル507 工学社内
「日本マイクロコンピュータ連盟」



I/O	1978年4月号 第3巻第4号（通巻第18号） 昭和53年4月1日発行（毎月1回発行）
発行人	星 正明
編集人	森 昭助
編 集	日本マイクロコンピュータ連盟
発行所	株式会社 工学社

〒151 東京都渋谷区代々木2-5-1 羽田ビル507 ☎(03)375－5784 振替口座東京5-22510

特価 380円

印刷：耕文社

BASIC インタープリタが更に強力になりました！

サンペックのBASICシステムは昨年暮の発売以来全国の方々から好評をいただいています。
今回サンペックBASICインタープリタが更に強力になりプログラミングの楽しさが増大しました！

既にサンペックBASICシステムをご愛用いただいているファンの方々にはお買い上げいただいたお店にて新しいインタープリタの無償交換を行いますので生のカセットテープをお持ちの上お買い上げ店にお申し付け下さい。

第二版SUNPEC BASICインタープリタの新機能

改良個所

- 一字抹消……従来は￥マークにて一字前の文字を抹消していましたが、今回はカーソルを後退させ不必要な文字を完全抹消することが出来ます。
- RND(乱数)……64 Bitの乱数発生とし更に一様な乱数の発生が実現しました。
- PRINT……PRINT 文中で16進コードで文字指定が可能となった。

新機能

- VIDEO POKE……TV画面を32×16に分けて指定する画面位置にメッセージ、処理結果等を表示します。
- VIDEO PEEK……POKEと同じく指定された画面位置の内容を取り出します。
- PLOT……指定された画面位置に×を表示します。
- CURSOR……同様に指定する画面位置にカーソルを指定します。
- ERASE……指定する行を抹消します。
- CLEAR……一画面全て消去します。
- FUNCTION……インタープリタで定義されたファンクションテーブルに飛び処理結果を変数に代入しBASICに戻る。
- CALL……指定する絶対アドレスの機械語 サブルーチン を呼び出します。
- PAUSE……プログラミングの確認に便利です。
- カナ文字……PRINT文中にカナ文字が使用出来ます。

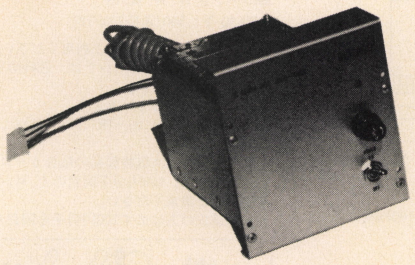
より一層の完璧を期するため、現在デバック作業中です。
供給時に一部仕様が変更する事もありますのでご了承下さい。

供給開始　53年5月1日予定！

新発売!!

MODEL －8000－ POWER

SUNPEC 8000-TK 専用POWER UNIT



DC＋5V　4A
DC＋12V　0.5A
DC－12V　0.1A

(送料800円)

￥18,800

SUNPEC8000シリーズ好評発売中

8000－TK	BASICシステムキット	￥99,800 (〒1000)
8000－04TK	BASICラックキット	￥26,000 (〒700)
8000－01	CRTディスプレーボード	￥37,000 (〒500)
8000－02	4Kバイトメモリーボード	￥39,800 (〒500)
8000－03	FSKカセットI/O	￥6,800 (〒350)
8000－02B	メモリーボード基板	￥9,000 (〒350)
8000－FAN	強制空冷キット	￥6,000 (〒500)
2376BK	松久MK用エンコーダーP板	￥800 (〒200)

お問い合せ、お買い求めは

旭川 御幸電子，山形 エルタウン七番街，東京 亜土電子，横浜 工人舎，浜松 ヘルツ電子工業，名古屋 カトー無線パーツ，京都 ヒエン堂，大阪 共立電子産業，二宮無線，上新電機，神戸 星電パーツ，媛路 星電パーツ，広島 オー産業，北九州 北九無線，大分 トキハデパート(オーデオ)，熊本 藤岡電気商会，長崎 浜電気商会，福岡 カホー無線，愛媛 小川ラジオ

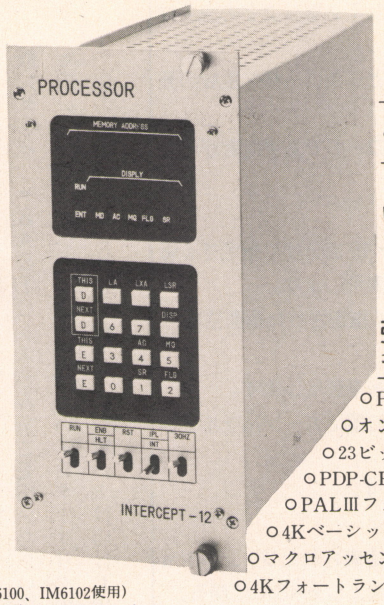
SUNPEC 総発売元
サン・エレクトロニクス・デザインセンター
〒483 愛知県江南市安良715 ☎05875-4-7111

SUNPEC 製造元 / 通信販売部
株式会社 マイクロシー・エー技研
〒470-11 愛知県豊明市新田町子持松11-8 ☎0562－93－3118

考える MY COMPUTER

ミニコン級のDMAサイクル・スチール方式を搭載。

高性能　低コスト　コンパクト



インターセプト12

①DEC社PDP-8Eソフトウェア・コンパチブル。
②ASR-33インターフェイス付。
③32K語迄、メモリを拡張できます。
④5枚のモジュールが実装できます。
⑤DMAチャンネル有(サイクル・スチール方式)
⑥プログラマブル・リアルタイム・クロック有
(10ns、1ms、100μs、10μs、1μsプログラマブル)

ボード単位販売も用意してあります ★CPUボード(IM6100、IM6102使用)
★インターフェイスボード(IM6402使用)★16Kメモリーボード(IM7141使用)★コンソールコントロール

強力ソフトウェアとともに新発売。

フォートランが走ります。

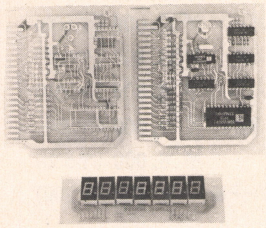
○PALⅢアッセンブラ○シンボリック・エデッタ
○オンライン・デバッガ○メモリ・ダンプ
○23ビット浮動小数点プログラム
○PDP-CPU診断ルーチン○フォーカル
○PALⅢフォートラン・クロス・アッセンブラ
○4Kベーシック○8Kフォートラン○4Kアルゴル
○マクロアッセンブラ○リロケー・ダブル・アッセンブラ
○4Kフォートラン

＊Digital Equipment Corporation Maynardの登録商標。

ロジックハウス測定器キット・IC

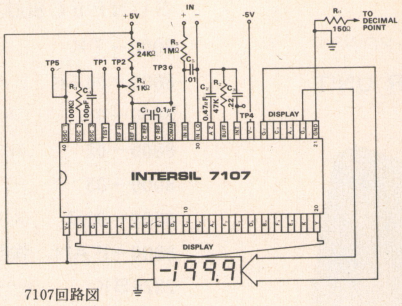
ICM7208周波数カウンターキット

●インターシル社のカウンター用ICペア(ICM7207A/ICM7208)の使用により、信頼性が高く、回路構成も簡単。
●1Hz～5MHz迄の広い動作範囲。
●オールCMOSで低消費電力。
●組立が容易。



¥18,800(送料無料)

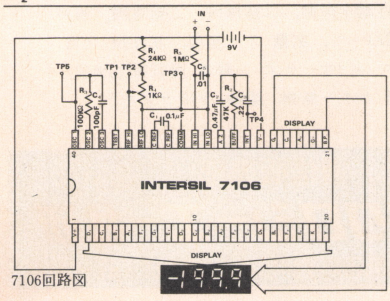
●電源電圧9V ICL7106 ¥5,200 LCD FR-06B ¥3,500
完全キット ¥12,000(送料無料)



7107回路図

●電源電圧±5V ICL7107 ¥4,950
LED 3710×3・3730×1 1組 ¥1,350(送料100円別)

3½1チップデジボル



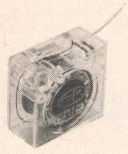
7106回路図

直輸入直販OK TOOL

ハンドラッピング用工具
WSU-30 ¥3,000(送料100円別)

●ストリップ　●ラップ　●アンラップ

ワイヤーディスペンサ

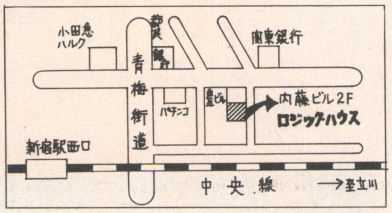


●コード色 赤、青、黄、白
WD-30 ¥1,500(送料200円別)

ワイヤー巻線

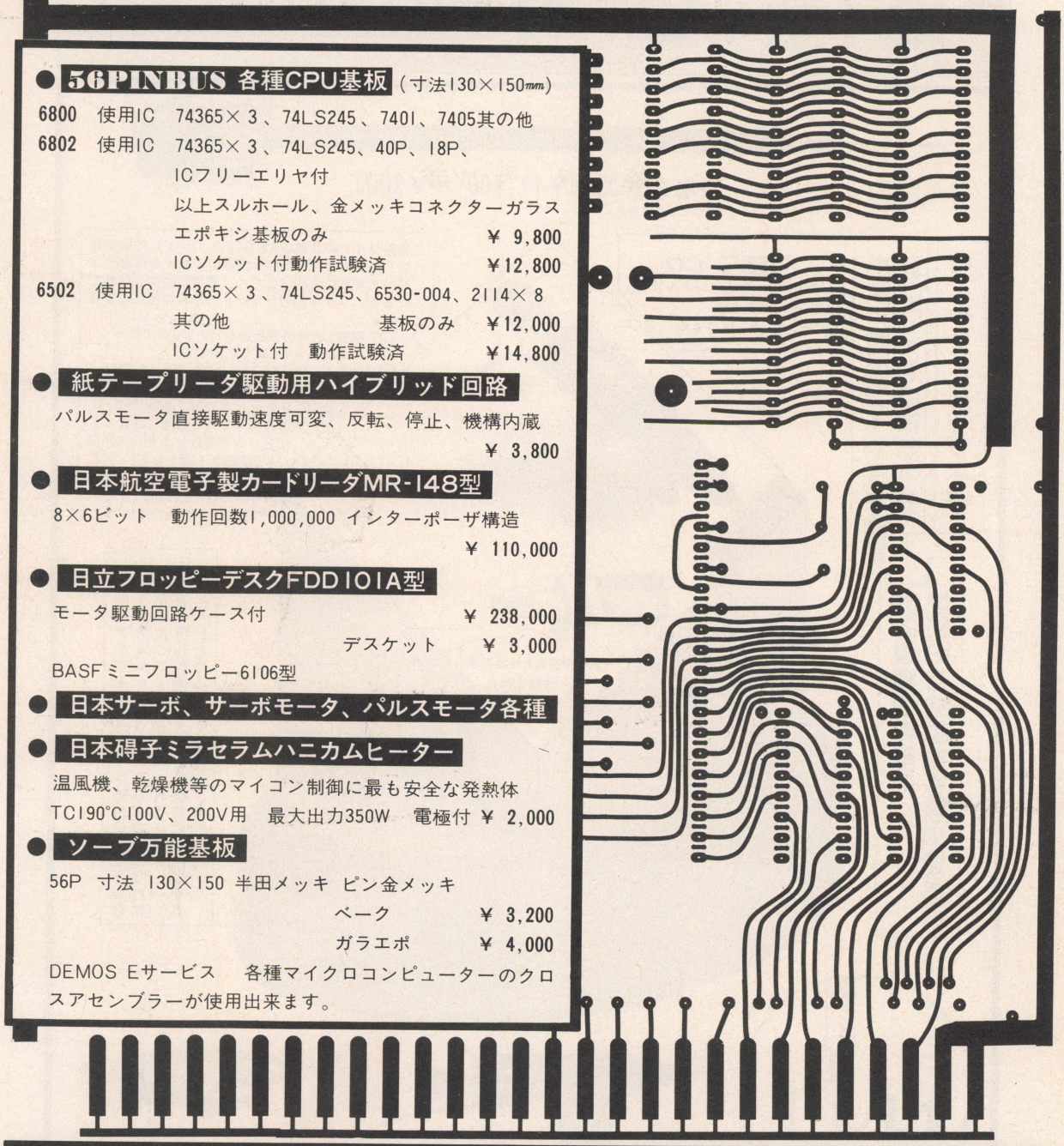
●AWG-30 50フィート巻
●コード色 赤、青、黄、白
R-30 ¥700(送料200円別)

お申し込みは現金書留をご利用ください。
★1万円以下の商品については、送料切手200円を同封してお申込みください。
■日曜日も営業しております。
■営業時間：AM11:00～PM7:00(平日)(土・日曜のみAM11:00～PM5:00)
★ロジックハウス取扱製品の総合カタログ価格表が用意してあります。100円切手同封の上、ロジックハウス通信販売部宛ご請求ください。
★資料請求の方は必ず100円切手を同封してください。



マイコン・ショップ
LOGIC HOUSE
〒160東京都新宿区西新宿7-2-8内藤ビル☎03(363)2651～2

I/O LAB.
6502 TIM 01



● **56PINBUS 各種CPU基板** (寸法130×150㎜)

6800 使用IC 74365×3、74LS245、7401、7405其の他

6802 使用IC 74365×3、74LS245、40P、18P、
ICフリーエリヤ付
以上スルホール、金メッキコネクターガラス
エポキシ基板のみ ¥ 9,800
ICソケット付動作試験済 ¥12,800

6502 使用IC 74365×3、74LS245、6530-004、2114×8
其の他 基板のみ ¥12,000
ICソケット付 動作試験済 ¥14,800

● **紙テープリーダ駆動用ハイブリッド回路**

パルスモータ直接駆動速度可変、反転、停止、機構内蔵
¥ 3,800

● **日本航空電子製カードリーダMR-148型**

8×6ビット 動作回数1,000,000 インターポーザ構造
¥ 110,000

● **日立フロッピーデスクFDD101A型**

モータ駆動回路ケース付 ¥ 238,000
デスケット ¥ 3,000

BASFミニフロッピー6106型

● **日本サーボ、サーボモータ、パルスモータ各種**

● **日本碍子ミラセラムハニカムヒーター**

温風機、乾燥機等のマイコン制御に最も安全な発熱体
TC190℃100V、200V用 最大出力350W 電極付 ¥ 2,000

● **ソーブ万能基板**

56P 寸法 130×150 半田メッキ ピン金メッキ
ベーク ¥ 3,200
ガラエポ ¥ 4,000

DEMOS Eサービス 各種マイクロコンピューターのクロスアセンブラーが使用出来ます。

お願い製品により納期のかかるものもありますので御注文の際には御一報下さい。

I/Oラボラトリー

〒101 東京都千代田区神田佐久間町1－14
☎ 03－251－5102 第2東ビル
〒185 東京都国分寺市本町4丁目21の8
☎ 0423－21－6650

これからのワイヤラッパ

ベクター社(米国)

P184型 SLIT-N-WRAP TOOL

(スリット・アンド・ラップ工具)

手巻き式工具￥11,900(〒￥200)

(ワイヤ2巻付き)

ポスト間のワイヤ長さ測定及びワイヤの切断不要

ワイヤストリップ不要

故に連続巻可能で従来の方式より4倍の速さ!!

予備ワイヤ

2巻入り(1巻15メートル)1袋
￥2,200 〒￥140
色:赤、緑、白、黄の4色

◎使用ワイヤの芯線はAWG28(0.32mmφ)で絶縁物はTEFZEL(テフロンに類似)で最大使用温度は150°で半田にも融けにくく、電気的特性も秀れています。ワイヤ間のショートの懸念は殆んど皆無です。

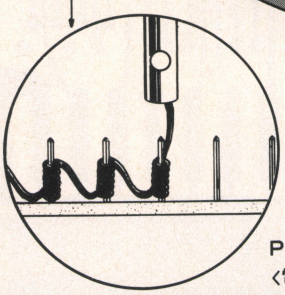
◎7回巻した時の接触抵抗は0.003Ωでラップポストの長さ4.6mmで充分です。
使用ラップポストは濠準の0.025"(0.635mm)及び0.028"(0.711mm)平方でポスト間隔はI.C.ソケットは勿論、2.54mmのスペースのものでしたら使用できます。

◎ビットの寿命は最低10,000回(7回巻を1回として)で交換用ビット(刃先)もあります。
P184A型:￥7,200

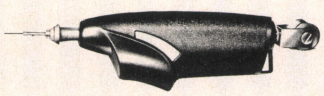
<ワイヤポストへガスタイト接続されたワイヤ断面>

附記

既にナイロンポリウレタン線用P180型をお持ちの方はビットをP184A型をお求めになればP184型としても御使用になれます。
高密度に配線なさる方には姉妹品P180型をおすすめします。詳しくは資料をお求め下さい。



P184-4T1型(AC電源用)
<電動工具+P184>→￥35,000(〒￥450)



P184-4T型(充電池式)
<電動工具+P184>→￥31,000(〒￥300)

輸入発売元 株式会社 **常盤商行**

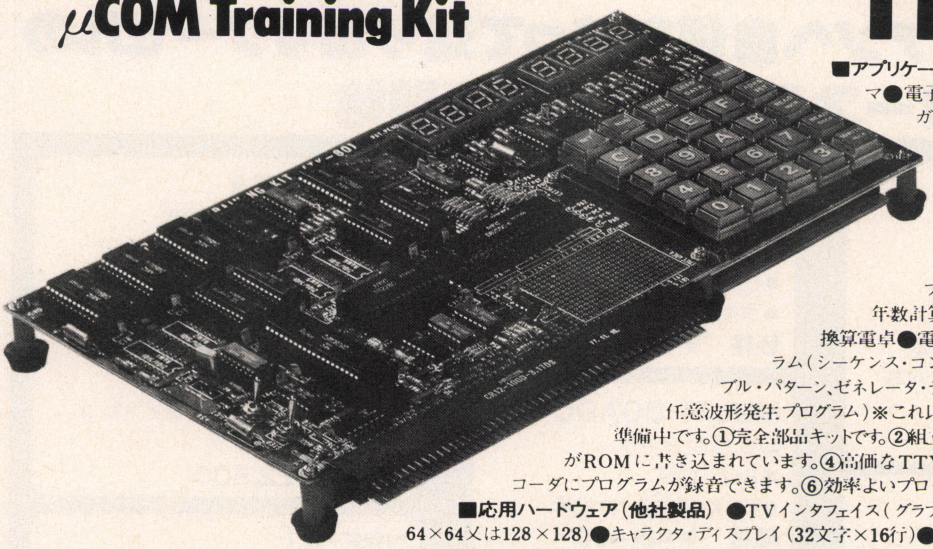
〒140 東京都品川区南大井3-31-11(金沢ビル)
☎03(766)6701(代)

無限の可能性を秘めた、マイクロコンピュータ

NEC エコノミー・タイプ μCOM Training Kit

¥67,000（送料¥1,000）

TK-80E



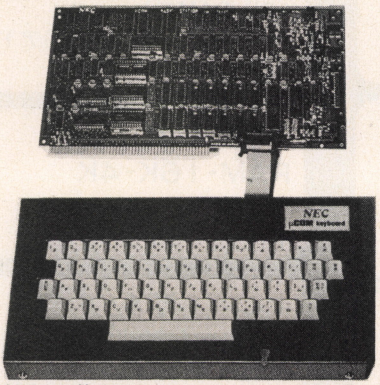
■アプリケーション・プログラム例●ディジタルタイマ●電子サイレン●メトロノーム●電子オルガン●音楽の自動演奏●無限音階の発生●8桁メモリ付電卓●銀行ローン計算●各種TVゲーム（潜水鑑ゲーム、パチンコゲーム、TVジャンケン、TVモザイク）●教育用TVモニタプログラム●カロリー計算●日数年数計算●利子計算●税金計算●単位換算電卓●電話料金計算●万能タイマプログラム（シーケンス・コントローラ・プログラム、プログラマブル・パターン、ゼネレータ・ディジタルIC論理試験プログラム、任意波形発生プログラム）※これ以外にも豊富な応用プログラムを準備中です。①完全部品キットです。②組立ては簡単です。③基本プログラムがROMに書き込まれています。④高価なTTYは不要です。⑤市販のテープレコーダにプログラムが録音できます。⑥効率よいプログラムデバックができます。

■応用ハードウェア（他社製品）●TVインタフェイス（グラフィック32×32ドット）（グラフィック64×64又は128×128）●キャラクタ・ディスプレイ（32文字×16行）●プリンタ・インタフェイス（ドットプリンタ）●FSK方式カセット・インタフェイス（カンサスシティ・スタンダード）●Hobbyst Bus DRIVER

NEC μCOM Basic Station

TK-80BS

価格 ¥128,000（送料¥1,300）電源別売



■TK-80BSの性能●構成：キーボード、ベーシックステーションボード、マザーボード、100ピンコネクター、ユーザーズマニアル（電源別売）●バス：TK-80バス、マザーボードで拡張性があります。●メモリ：RAM7Kバイト、RAM12Kバイト（ソケット）付き）、標準実装RAM5Kバイト、ROM8Kバイト（モニタ4K、BASIC4K実装）●ビデオディスプレイ：32文字×16行、文字とグラフィック記号が同時に使えます。●文字の種類：JIS標準英字、数字、記号、カナ、特殊記号…128種/ASCII標準英字、数字、記号…64種/小文字の英字、小文字のギリシャ文字、記号…64種/グラフィック記号…128種/漢字…26種●画面コントロール：白黒反転はプログラムで可、ファームウェアによる自動スクローリング●キーボード：JIS標準配列の55キー、特殊キー、ノーマル英数字モード。英記号、カナ記号モードにはシフトキー機能で切り換えるので操作がやり易くなっています。●カセットテープインターフェイス：記録方式、カンサスシティスタンダード（300ボー）テープスピードの変動に強く、信頼性のある回路を採用しています。●シリアルインターフェイス：75/110/150/300/600/1200/2400ボーを切り換えて使用できます。但し、シリアルインターフェイスはカセットインターフェイスと併用します。●モニタプログラム：メモリー内容の表示/変更、レジスタ内容の表示/変更、メモリブロック転送、1命令毎の実行と実行番地のレース、ブレークポイントの設定、カセットテープへの書き込み（チェックサム付き"ヘキサフォーマッド"）、カセットテープの書き込みデータとの比較チェック機能●BASIC：配列と機械語プログラムとの組み合わせに便利なCALL、PEEK、POKE機能●ソフトウェア（開発中のものも含む）：5Kベーシック、8Kベーシック・セルフッセンブラ/エディター、その他各種応用プログラム●所要電源：＋5V3.5A以下（RAMフル実装）、＋12V 0.3A以上…TK-80を含む値です。

各社マイクロコンピュータ

日立H68/TR ¥99,500…（〒1000）
オプションHM472114……
専用電源HTP503¥11,500（〒1000）
H68/TRマニアル¥2,000（〒350）
ファコムLKIT-8 ¥85,000（〒1000）
バナファコムLKIT-16……¥98,000
（〒1000）オプションMB8111…¥710
専用電源……¥17,000（〒1000）

モトローラMEK6800D2B
（SPEED MASTER電源内蔵）
（完成品）……¥93,000（〒1000）
東芝TLCS12AE×5¥77,000〒1000
NEC TK-80……¥88,500（〒1000）
オプションμPD5101CE…¥2,800
専用電源R-15…¥9,800（〒1000）
インテルSDK-85 ¥81,000（〒1000）

TK-80関連周辺機器

●カセット・インターフェース
IC-0006…変調FSK300ビット電源5V……¥6,500
●カセット式デジタル磁気テープ記憶装置
MT-2（ティアック）…TK-80接続図付、電源5V, 11V¥95,000（マイコンテープ¥2,700）
●紙テープリーダーHR-100（リコー電子）
マイコン入力用、TTLレベル並列出力、電源5V（TK-80接続図付）…¥19,800
●MKキーボード（松久）エンコーダなし……¥18,000
●JIS配列標準キーボード
KBR014-001…テンキーなし、エンコーダ付……¥55,000
KBR015-001…テンキー付、エンコーダ付……¥61,500
●ASCII配列アマチュア用キーボード
KBD5（サウスウェスト）……キーボード・キット、エンコーダ付…¥30,000
●白黒ディスプレイ・テジュール TV-32A…32×32ドット、電源5V¥29,500
●カラーディスプレイ・モジュール TV-64C
64×64ドット、4色×2ビデオRAM方式、1024バイト電源5V……¥44,000
●キャラクター・ディスプレイ・モジュール
TV-CD…32文字×16行、ライトペン機能付、電源5V, 12V……¥48,000
●4KRAM拡張ボード…μPD2102A、32個別売、電源5V……¥18,000
●4KROM拡張ボード…μPD4540、16個別売、電源5V12V …¥18,000
●増設用マザーボード3……¥5,500
●バッファボード……¥4,300
●電源（TK-80専用）R-15…¥9,800 IC-0004（−5V付）…¥10,500

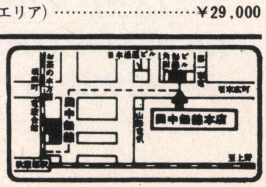
その他の周辺機器

●放電プリンタ TSP-7706B…キャラゼネ内蔵、直接マイコンのPIAに接続可、電源付（TK-80、MEK-6800、H68/TR、LKIT16等に）…¥37,000
●TDKマイコン用電源
TRM023…＋5V（5A）、＋12V（0.3A）、−5V（0.3A）80BSに最適¥36,000
RM05-ohs…＋5V（6.0A）、4.5V〜5.5V可変……¥25,000
●サンケンマイコン用電源ICAS-3500…＋5V（3A）……¥13,000
●LKIT16用ビデオ・キャラクター・ディスプレイ
LA05K-A…640文字（16行×40桁）……¥39,000
●LKIT16用カラービデオ・キャラクター・ディスプレイ
LA05K-A1…カラー機能（8色640エリア）……¥29,000

〔営業品目〕各社マイコン・半導体金製品・放熱器・プリント基板・電子部品一式

田中無線

〒101：東京都千代田区外神田3-13-7本店☎255-5151（代）
マイコン半導体部☎253-3201



NOZEL

マイコンファンへ自信を持って送り出すノーゼルのマルチシリーズここに一挙販売開始

MULTI-80A
CPUモジュール
- CPU：8080A
- P-ROM：1280バイト（1702A）
- RAM：256バイト実装
- 割込：512バイトまで可能 1ラベル2ライン

価格　¥48,000

MULTI-80C
コンソールモジュール
- P-ROM：768バイト可能
- 表示：LEDスタティック
- ソード・ライト：メモリ、レジスタスタート・ストップシングル・ステップブレーク・ポイント設定

価格　¥48,000

MULTI-80-RAM-4K
4KB RAMモジュール
- RAM：2102型
- アドレス：上位4ビットをDIPスイッチ設定
- 基板サイズ：標準 130W×165L×15D(コンソールのみ 130×260×30)
- コネクタ：2.54㎜ピッチ両面88極

価格　¥64,000

MULTI-80TTY I/F
テレタイプインターフェイス
- 50-2400ボー
- ISOLATED I/O
- アドレス 7ビット　DIPSW

価格　¥44,700

MULTI-80ADC
A/D コンバーター
- BCD OUT
- MAX±1999　0.25秒

価格　¥48,400

MULTI-80DAC
D/A コンバーター
- BINARY INPUT
- 8ビット　D/A
- 4-20mA カレントループ可

価格　¥28,800

MULTI-80ROM
P-ROM モジュール
- 1702A×16 SOCKET
- 4K バイト

価格　¥23,000

MULTI-80KBD
キーボード＆ LEDディスプレイ
- インテル8279
- フルキーボード
- 4ビット　16DIGIT

価格　¥36,000

MULTI-87A
P-ROM ライター2708用
- CPUコントロール

価格　¥32,000

MULTI-80 ROM-8K
8K ROMモジュール
- 2708用 ソケット4K毎アドレス可能　2ブロック

価格　¥22,500

NPE-41
P-ROM 消去器

価格　¥20,000

MULTI-80 RAM-16K
16K RAMモジュール
- 1K ステップ(16K連続)アドレス

価格　¥195,000

MULTI-80 RAM-16K-4K
4K実装

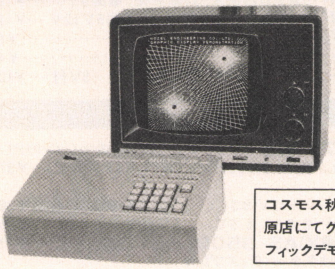
価格　¥69,500

ユニバーサル
- 16ピン DIP25CHIP

価格　¥5,000

キャラクターディスプレイ
価格　¥51,000

グラフィックディスプレイ
価格未定（4月発売）



コスモス秋葉原店にてグラフィックデモ中

MULTI-80A
MULTI-80C
組込み

注文方法
1. 現金書留
2. 為替

住所・氏名・品名をはっきりと書いて下さい。

販売代理店
ノーゼルエンタープライズ
〒160 東京都新宿区新宿4－3－12 和宏ビル303号
TEL (03)354－0568

製造元
ノーゼルエンジニアリング㈱
〒168 東京都杉並区宮前4－24－21
TEL (03)331－1571(代)

NOZELマイクロコンピューター
MULTI-80P(完成品、電源付)
通信販売価格　¥128,000

Byte Shop

福岡Byteショップ
伊勢崎Byteショップ
オープン記念セール実施中

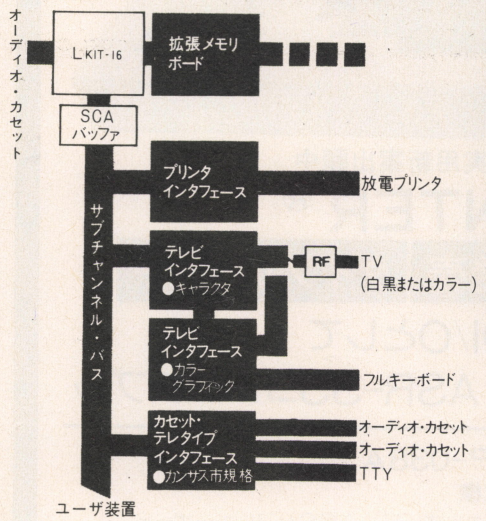
お買上げのお客様に粗品進呈

パーソナルな利用ができる マイ・コンピュータ

16 Bit Microcomputer Kit

LKIT-16

●16ビットCPU●RAM0.5K語(最大1K語)●ROM1K語(最大2K語)
本体98,000円・電源17,000円／完全キット・詳細マニュアル付



マイコンは使いこなす時代。

豊富な周辺機器を使い本格的なテレビゲームをはじめ、あなた自身の知的アイデアに挑戦。

■Lkit-16　本体	¥98,000
■拡張メモリボード	¥42,000
■マザーボード	¥11,800
■プリンタインターフェース(完成品)	¥24,800
■テレビインタフェース	¥39,000
■テレビインタフェース オプション	¥29,000
■カセット・テレタイプ・インタフェース	¥17,500
■電源(本体用)	¥17,000
■放電プリンタ　EUY-10E	¥16,000
■電源　5V10A、+12V1A、−5V1A	¥45,000

LKIT-16に
高度なインタフェース・モジュールが登場。
さらに自由なシステム構成が展開。
拡張メモリボード(RAM1K語・最大3.25K語／ROM・最大2K語)をはじめ、プリンタ、テレビ、カセット、テレタイプのインタフェースが新登場。テレビインタフェースはカラーグラフィックとキャラクタを同時に表示できますので従来に見られなかった高度なテレビゲームや図形処理ができます。さらに、複数台の周辺機器が同時に使用できるようシステム構成されています。

ソフトウェア

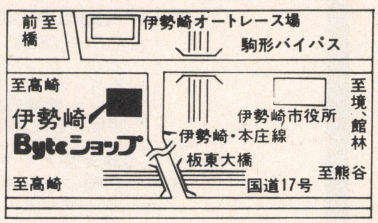
●Tiny BASIC
BASIC言語は人間の日常語(英語と数式)による表現でプログラムを書くことができますので誰れでも容易に使用できます。

●アセンブラ
モニタROM内のアセンブラ機能により、アセンブラ命令によるユーザプログラムの直接入力が可能です。

＊Byte Shopチェーン・ニュース

P ROM書込み業務開始

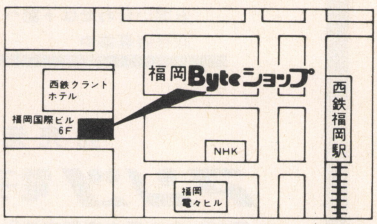
●各種PROM 大量書込みのお引き受け致します。
●詳細は各Byteショップへお問合せ下さい。



＊福岡周辺のお客様へ 福岡Byteショップ

オープン記念講習会 開催

開催日時　4月2日　　○詳しくは福岡Byteショップへ
説明機種　パナファコム Lkit-16、パナキット KX-33



福岡Byteショップ	岡谷Byteショップ	関東Byteショップ	大阪Byteショップ	名古屋Byteショップ	伊勢崎Byteショップ
〒810 福岡県福岡市中央区大名2-6-1 福岡国際ビル6F ☎092(713)1298	〒394 長野県岡谷市幸町6-11 五十川ビル ☎02662(3)1075	〒101 東京都千代田区外神田1-15-16 秋葉原ラジオ会館内 ☎03(253)5264	〒556 大阪市浪速区日本橋東3-6-5 ☎06(644)1548	〒460 愛知県名古屋市中区大須3-30-86 ラジオセンター名古屋内 ☎052(263)1629-30	〒372 群馬県伊勢崎市今井町755 ☎0270(25)3660

「ミスプリントではありません」

¥99,800—

TP-038A

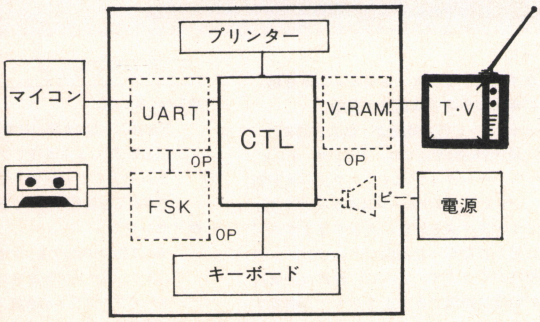
Ants® 特許出願中・実用新案出願中

TIEPRINTER®

新発売 タイプリンター

業務仕様製品をあなたのマイコンのI/Oとして
アマチュアー価格で特別提供　ASR-33コンパチブル

TP-038A



TP-038A

仕様

- キーボード　ASCIIフルキーボード
- プリンター　放電式5×7ドットプリンター
- 印　時　64キャラクター
  1行32、21、桁印字可能
- 送受信　全二重
- 入出力　パラレル
- ローカル機能有り(マイコン無接続でも1字づつタイプライターとして印字出来ます)
- 寸　法　470W×210D×90H㎜
- 形　状　卓上型

▣TP-035A 仕様

- ASR-33完全コンパチブル
- 入出力　シリアル、パラレル
- FSK　カセットインターフエース内蔵
- リピート機能内蔵
- 印字音、出力機能内蔵

▣TP-036A(J) 仕様 (受註生産品)(別途価格)

- マイコンシステムメンテナンスツール
- 形状　アタッシュケース型
- ASR-33　フルコンパチ
- カセットメカ内蔵
- AC100V用電源内蔵

TP-038A型タイプリンターは、TP-035A・TP-036A(J)型をモデルとし特にお求めやすい価格に改良を加え破格の超低価格でお求め頂けるはこびとなりました。あなたのマイコンライフにより強力な生命をTP-038Aは、お約束出来ます。

お問い合わせは下記へ
販売店募集中

電子技術社員募集26才まで経験者優遇
営業社員募集20才～26才まで経験者優遇
お気軽に電話ください。応募の秘密は厳守します。

Ants® ELECTRONICS INSTRUMENTS

発売元

アンツ電子機器販売㈱

〒461 名古屋市東区東桜2－3－7(東カンビル)
TEL (052) 932－1720㈹

製造元

株式会社 アンツ

〒501－04 岐阜県本巣郡真正町軽海313の1
TEL (0583) 24－3167㈹

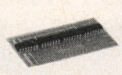
NEW デバイス 発売中!

MC6802……マイクロプロセッサ＋クロック＋RAM内蔵　説明書付……¥12,500
（MC6800）（MC6871）（MC6810）
MC6840……PROGRAMMABLE TIMER MODULE 説明書付……¥ 7,200
MC14500B……1ビットマイクロプロセッサ　説明書付……¥ 2,500
MC14599B……8bit ADDRESSABLE LATCHES 説明書付……¥ 900
HD46505……CRT DISPLAY CONTROLLER 説明書付……¥13,800
HD46504……DMACダイレクト・メモリ・アクセスコントローラ説明書付……¥13,800
Z-80(CPU)＋CTC(3882)＋PIO(3881) 3点セット 説明書付……¥16,000
MM74C935……ナショセミ　単一5V 3½ DIGIT A/Dコンバータ……¥ 3,500
M54821P……5桁　周波数カウンタ　説明書付……¥ 3,500
付属 IC-M54521P……¥350　M54408P……¥ 1,200
AY-5-2376……エンコーダ LSI 説明書付……¥ 4,000
EMM4801……450n/s スタティックRAM 4096×1 N-MOS 説明書付…¥ 3,500
TMS4044……450n/s 4K スタティックRAM……¥ 3,300

μPD5101C…4個ソケット付¥8,000
HM472114……〃……¥12,000
μPD2101ALC……〃……¥2,800
μPD2102ALC-4……8個¥4,000

マイコン用電源(各¥1,000)
●TK-80専用……¥ 9,800
●Lkit-16専用……¥17,000
●Lkit-8専用……¥16,000
●H68/TR用……¥11,700
●MEK6800DII用……¥ 9,900

TK-80用 アドレスバス バッファボード ABB-01 ¥4,500



Mi.READER HR-100 マイコン入力用紙テープリーダ完成品¥19,800〒1,000
★低価格アマ向けパーソナルマシン ★優れた性能、使い易い小形経量設計 ★テープは手動ハンドルとモーター送り ★読取部は高信頼性設計

MM5290……CRT用 7×9ドット128種 文字記号キャラクタジェレータ……¥12,500
MM6290……プリンター用 〃 〃 〃……¥12,500
ICM7208……周波数カウンタ用 I・C……¥ 7,300
DAC80……12ビット D/Aコンバータ……¥10,000
ADC80……12ビット A/Dコンバータ……¥10,000
SG3524……スイッチングレギュレータ プッシュプル出力……¥ 1,600
UAA180……LEDドライブ用 I・C……¥ 1,200
2758……1KB EP-ROM 単一5V……¥10,500
HD46502……CMTC……¥13,800
MN1630……1/0コントローラ……¥ 6,000
TMS1121……CPU 説明書付……¥ 4,000
TMS2708JL…EP-ROM……¥ 5,000
HM4716……16K×1Bit ダイナミックRAM (N-MOS) 250n/s……¥ 8,500
HM4716A-3……〃 〃 〃 200n/s……¥10,400

TK-80BS 専用電源 ¥23,500〒1,000
出力電圧電流……5V/5A, 12V/0.5A, −5V/0.1A

H68/TR用 TVインターフェースモジュール
H68TV01……¥69,500〒1,000
■キャラクタモード●表示文字数512字(32×16)or1024字(64×16) ●文字表示方式 5×7ドット ●カーソル ブリンキング可能 ●リフレッシュメモリ2KB スクローリング及びページング可能 ■メモリ●プログラムメモリ4KB(H68/TRと合せ最大7KB) ●リフレッシュメモリ2KB●ファームウエア 4KB BASIC (ROM)オプション ●電源単一 5V。

インテル社 SDK-85…… ¥79,000 〒1,000
P-8085…CPU……¥8,750
P-8155…2048Bit スタテックMOS RAM……¥6,480

プリンターコントローラ用

MK2302P…キャラクタ・ジェネレータ、5×7DOT 64文字 PRINTER用……¥5,500
F3351……FIFO、40×9Bit……¥4,500
TMS4024 …FIFO、64×9Bit……¥6,000
MM57109 MOS/LSI Number-Oriented Microprocessor ¥5,500

モステック・富士通

Z-80(MK3880N)CPUマニアル付…… ¥8,400〒250
MK3850N ¥5,500〒250　MN1630N ¥6,500〒250
MK3853N ¥5,000〒250　MB8101 ¥ 900〒250
MK3881N ¥4,350〒250　MB8111 ¥ 800〒250
MK3882N ¥4,380〒250　MB8518 ¥8,000〒250
2513(G・I社)電源……¥4,200〒250

CPU

μPD751D……(μCOM-4) 4Bit CPU……¥5,000
μPD8080AFD(μCOM-8) 8Bit CPU……¥6,000
μPD8080AFC……¥4,200

ROM

μPD454D……256W×8 P-ROM……¥3,300

RAM

μPD412C……256W×4スタティックRAM…¥2,000
μPD2101C……256W×4 〃 ……¥600
μPD2102AL-4…1024W×1Bitフルデコード・1024Bitスタティック RAM450n/s ¥450
μPD2111ALC-4……¥1,000
μPD5101CE……256W×フルデコード1024Bit スタティックRAM……¥2,000
2102……450n/s…… 特価 8本組¥4,500
1101AP……¥150　32本……¥3,200

入出力インタフェイス

μPD752C……入力4Bit 出力4Bit I/Oポート…¥ 1,200
μPD754C……入力8Bit ラッチ……¥ 2,200
μPB8212D…8Bit I/Oポート……¥ 1,000
μPB8216C…4Bit 双方向バスドライバ……¥ 1,200

周辺制御装置

μPD369C……Asyncronors Receiver/トランスミッタ ¥ 3,700
μPD757C……キーボード・ディスプレーコントローラ ¥4,300
μPD758C……プリンターコントローラPRC……¥ 3,300
P-8251 ユニバーサルコミュニケーションインターフェイス……¥3,500

その他

μPB8224……2相クロックジェネレータドライバ ¥ 2,000
μPB8228……システムコントローラ……¥ 2,800
μPD472D……5120Bit(1024W×5Bit)Read Only Memory……¥ 7,000
μPD473D-01…Rowontput Character Generator ¥ 8,000
μPD473D-02…〃……¥ 8,000
μPD474D-01…Column Output Character Generator… ¥ 8,000
μPD474D-02…〃……¥ 8,000
μPD8255……¥ 3,500
モステック MK4096…4096×1Bit ダイナミックRAM……¥ 1,000
μPB8214……8080A用インタラプタコントローラ¥ 3,600
シグネティックス社 キャラクタージェネレーター
2513…英文字 64文字¥4,300　カナ 64文字¥4,300

LSI

MB8861NC	MPU	¥7,500	MB8862NC	LSI	¥3,200
MB8513C	ROM	¥3,100	MB8863NC	〃	¥4,000
MB8518EC	〃	¥7,200	MB8867C	〃	¥3,200
MB8518HC	〃	¥7,500	MB8868M	〃	¥2,800
MB8101NM	RAM	¥ 900	MB424M	〃	¥ 700
MB8111NM	〃	¥ 750	MB425M	〃	¥ 700
MB8112NM	〃	¥ 770	MB426M	〃	¥ 700
MB8102M	〃	¥ 750	MB485	〃	¥ 680
MB8224NM	〃	¥1,500	MB486	〃	¥ 680

プリンター

DMTP-6 OEM……¥200,000〒2,000
モジュールはインパクト方式のドットマトリックスによるシリアルプリンター
PR-40(コントローラ付)¥150,000〒3,000
電源付 TK-80、LKIT-8、MEK-6800へ接続可能

μCOM-4 スルーホール基板付

●μPD751D×1…28P ●μPD2102×4…16P ●C-MOS4001×1…14P ●C-MOS4011×1…14P ●C-MOS4016×2…14P ●C-MOS4028×1…16P ●C-MOS4042×1…16P ●C-MOS4050×1…16P ●C-MOS4076×1…16P 以上各ソケット付。●発光Di×6ホルダー付 μA78L12×1 ●IS1588×2 ●μA7805×1 ●IN60×2 ●ノイズフィルター×1 ●10D-1×4 ●22Wコネクター付 **以上μCOM-4 部品一式を ¥21,000 〒1,500**

モトローラ

MC6800L……8Bitパラレル処理プロセッサ……¥ 8,600
MC6800P……〃……¥ 6,800
MC6802……MICROPROCESSOR WITH CLOCK AND RAM……¥14,800
MC6820L……16Bit(8Bit×2)パラレルインタフェイス(PIA)…¥ 4,250
MC6820P……〃…¥ 3,250
MC6850L……非同期式シリアルインタフェイス(ACIA)¥ 4,250
MC6850P……〃¥ 3,250
MC6852L……同期式シリアルインタフェイス(SSDA)¥ 6,120
MC6852P……〃¥ 5,500
MC6860L……Q-600 ボーモデム……¥ 6,120
MC6860P……〃¥ 5,500
MC6862L……1200/2400 ボー・DPSK変調器……¥ 6,120
MC6862P……〃¥ 5,620
MC6871A……クロックジェネレータ……¥ 8,100
MC6871B……〃¥ 7,000
MCM6810AL-1 128×8Bit RAM……¥ 3,250
MCM6810AL…〃¥ 2,500
MCM6810AP-1〃¥ 2,350
MCM6810AP…〃¥ 1,500
MCM6830A …1024×8Bit・マスクROM……¥ 5,000
MCM68708L…P-ROM……¥ 6,500
MC4044……クロック同期用PLLキット……¥ 1,100
MC4024……〃……¥ 1,100
MC8503……CRCチェッカー／ディテクタ用……¥ 4,300
ユニバーサル多項式ジェネレータ(4Bit)
MC8504……〃(8Bit)¥ 3,300
MC8506……〃 多項式ジェネレータ(16Bit)……¥ 6,200

メモリ

MCM6604…… 4096×1Bit 16ピン RAM……¥ 2,500
MCM6605A……4096×1Bit 22ピン RAM……¥ 3,500

キャラクタージェネレータ

MC6573AP……¥ 4,000

インタフェイス用 LSI

MPQ6842……MPU クロックバッファ……¥ 1,600
MC8T26……バスドライバ……¥ 850
MC8T96P……〃……¥ 850
MC1488……ラインドライバ……¥1,400
MC1489……ラインレシーバ……¥1,400
MC3459……メモリ・アドレス・ドライバ……¥1,500
MC3460……メモリ・クロック・ドライバ……¥1,700
MC14500B……¥2,500
8T95……¥850
DM8097(8T97フルコンパチ)……¥350
8T98(8T98フルコンパチ)……¥350

テキサス

SN74S188N……32×8 P-ROM……¥ 1,000
SN74S287N……256×4 〃……¥ 1,500
SN74S387N……256×4 〃……¥ 1,200
SN74S470N……1024×8 マスクROM……¥ 2,200
SN74S472N……512×8 P-ROM……¥ 6,000
TMS2708JL……MOS 8K EP-ROM……¥ 5,500
B1702-6……2048Bit P-ROM……¥ 3,950

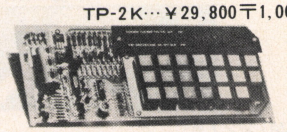
SC/MP-II RETROFIT KIT ISP-8/205……¥8,000

日立

HM435101……C-MOS RAM……¥2,940
HM4704……4096×1Bit RAM, Nチャンネル Si ゲートMOS LSIメモリー……¥2,200
HM4711-①……¥3,360　HM4711-②……¥2,740
HM472114……4096Bit(1024×4Bit) Static Random Access Memory……¥3,000
HN351702……P-ROM……¥6,900
HM43501-1……450n/s……¥3,250

EP-ROMライターボード PPW-01 ¥32,000
2708、2716、MB8518へ書込みメモの内容をそのままEP-ROMに転送。

タイムプロセッサ TP-2
マイコン内蔵のプログラムタイマー
TP-2K…¥29,800〒1,000



TL497N……スイッチングレギュレータIC……¥ 950
TL430……シャント レギュレータ……¥ 400
4151……V/F コンバータ……¥3,500
MN3005……4096段・ロングディレー BBD オーディオ信号最大205㎳秒遅延……¥7,500
TL071-CP…OP-Amp Low Noise Audio……¥ 400
2SK130A……Nチャンネル接合形シリコンFET Low Noise ¥ 250

X'tal

1MHz	¥1,700	4.19304MHz	¥1,000
2MHz	¥1,600	5MHz	¥1,500
2.4576MHz	¥1,800	5.5MHz	¥1,500
(ボーレートジェネレータ用)		6.144MHz	¥1,200
2.5MHz	¥1,500	6.5536MHz	¥ 700
3.2768MHz	¥1,000	10MHz	¥1,000
3.579545MHz	¥ 800	12MHz	¥1,200
3.000MHz	¥1,000	18.432MHz	¥1,200
3.92160MHz	¥1,500	100MHz	¥2,000
4MHz			

DIP ソケット

8P……	¥ 50	22P……	¥ 90
14P……	¥ 50	24P……	¥100
16P……	¥ 60	28P……	¥100
18P……	¥ 90	40P……	¥150
20P……	¥150	42P……	¥350

DIPラッピング用ソケット

14P……	¥220
16P……	¥240
24P……	¥470
28P……	¥550
40P……	¥740
42P……	¥810

株式会社 **若松通商** **I/O係** 指定外〒200

秋葉原店 〒101 東京都千代田区外神田1－15－16
秋葉原ラジオ会館4階 ☎03(255)5064
通販部 〒211 神奈川県川崎市中原区小杉陣屋町1-547-80
☎044(722)0948

※価格表 53年度版 No.1 一部¥350

マイコン&周辺機器……インターフェイス・ショップ

33TV CRT

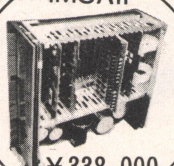
32×16行
¥150,000

¥520,000

ソフト FORTRAN-Ⅵ
20K COMPILER BASIC
16K, 12K, 8K, 4K
BASIC ASSEMBLY

CRT
CRT

IMSAI



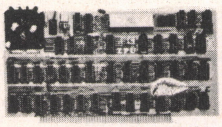
¥338,000

Floppy Disk
CPU
S100BUS

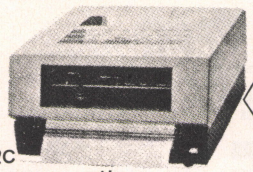
FLOPPY DISKで!!
FORTRAN Ⅵ 及 20K COMPILER
BASICを走らそう

¥850,000

クロメンコZ80



¥120,000

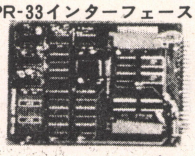


プリンター
¥350,000

RS232C
インターフェース付

DOT5×7
ハーフトーン
ASR

PR-33インターフェース

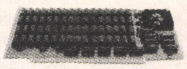


インパクト

カシオ

タイプ+インターフェンス付¥98,000
(セット価格)
打出し専用インターフェンス¥38,000

8Kメモリーボード



¥68,000

クロメンコ

16KROMボード

MIO IMSAI ¥92,000

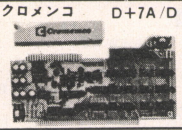
シリアル×1 パラレル×2

32Kメモリーボード

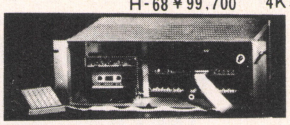
クロメンコ ¥62,000

2708かきこみ及ROM

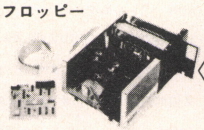
クロメンコ D+7A/D・



33TVCRT完成品 ¥43,000 5V、0.5A、
MT-2 デモ中!
H-68 ¥99,700
メモリー
4Kボード



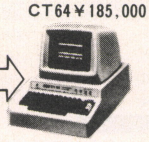
フロッピー



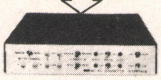
¥480,000

6800

CT64 ¥185,000



¥179,500



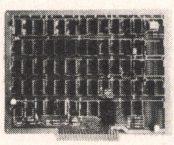
AC-30 カセット
¥45,000

CMTソフト有
(6800,8080)
NEC TK-80

BS

ソフトベーシック

NEC μPD2102AL-4	¥430
NEC μPD2102AL-2	¥680
日立 2114-4	¥2,900
GI 2513(キャラクターゼネレーター)	¥4,000
GI 2376(キーボード	¥4,000
GI 3600(エンコーダー)	¥3,600
モトローラ 2708(EPROM)	¥4,800
インターシール 6402(UART5V単一)	¥2,500



¥43,000

松久(KEYボード)¥18,000

ローン取扱い致します。
御相談下さい。(3~36回)

大阪ICM

〒556 大阪市浪速区日本橋5丁目5番地ABCハウス内
☎06(644)1281 営業時間AM10:00~PM7:00定休日水曜

東京ラジオデパート地下にて
マイコンコーナーますます盛況!!

本格派マイコンの人気者、M200シリーズ堂々のデビュー!!

《 あなたの作ったプログラムを
試して見ませんか? 》

デモンストレーション中!!

マイコン関係の本も販売してます。ご利用下さい。

M220 ¥1,390,000 ※1年間保証付

- CPU、ザイログのZ-80使用、RAM32KB、ROM1KB。
- ミニフロッピーデスク1台(71KB)内蔵外部に2台まで増設可能。
- キーボード　英、数字、カナ、グラフィック、BASIC専用キー26ヶ付(カナ、キーは日本人には特に使い易いキー配例をとりました。)
- ディスプレイ　CRT12インチフラットフェイス、ブラウン管使用80×24ドットマトリックスで1920文字を表示その他、各シフトでのリバースモードとカーソルブランキング機能を備えています。
- プリンター40桁のミニドット放電破戒式、プリンターを内蔵2行/sec。
- 端末用シリアルポート。　●モデム用シリアルポート。
- オーディオカセット用シリアルポート。
- ソフトウエア16K BASICできわめて強力。
- ユーザー用S-100バススロット3ヶを備えている。
(空スロットに音声発生モジュール等を入れてマイクロホンより音声にてキーイン可能です。)

ホビーストシリーズ

- **M200B ¥399,000**　オーディオカセットベースシステム
※CRT、コントローラ内蔵。
※4KBASICで直ぐ楽しめます。
- **M204 ¥599,000**
※メモリーは4Kバイト単位で16Kバイトまで可能
※ミニフロッピーディスクコントローラー内蔵
- **M206 ¥799,000**
※16Kバイト単位で48Kバイトまで増設可能
※ミニフロッピーディスクコントローラー内蔵

◉ サンシンショッピングローンが使えます。

NEC TK-80……¥88,500
NEC TK-80BS……¥128,000
TK-80+TK80BSで"BASIC"が待ち時間ゼロで使えます。　構成●フルキーボード　●ベーシックステーションボード　●マザーボード　●100ピンコネクター　●マニアル　メモリーRAM7Kバイト　ROM12Kバイト　標準実装(RAM5KB、ROM8KB)
LKIT-8用　ビデオRAMモジュール(英数、カナ、グラフィック、カセットインターフェース付)　¥42,000
マイコン用ケース……¥4,550
※PROM　書き込みサービスも致しますので御相談下さい。担当は大根まで

メモリーボードADB-001　12KROM/RAMボード2KB実装済……¥34,000
マザーボードTK-80用……¥5,000
PROM04テレビターミナルコントローラ……¥7,000
ナショナルミニドットプリンターTSP-7706A(電源付)……¥37,000
CDT-12Bコンピューターディスプレーターミナル(12インチテレビ付)……¥230,000
RB-01　32×16カラーRAM方式　¥48,000

キーボードKB-02(エンコーダ付)……¥19,500
キャラクターディスプレーユニット
TVD-01　64×32ドットグラフィック白黒DMA方式……¥28,000
TVD-02　32×16、7×9ドット128種、文字RAM方式……¥37,000
TVD-03　64×32ドットカラーDMA方式ドットコントロール、色切換彩度切換……¥42,000
マイコン用電源……¥11,500より

◉ 他にLSI、IC、メモリー、TR等たくさん有ります。　各〒1,000

●マイコンのカタログ請求は社名と機種名を指定して〒200を添えてお申し込み下さい。

SORD(ソード)　サンシンショップ
(株)三真電機

SHOP
〒101　東京都千代田区外神田1−10−11
東京ラジオデパート地下☎03(253)6666(代)
本　社
〒101　東京都千代田区外神田3−2−16
加藤ビル3階　☎03(253)2621(代)

名古屋マイコンシステムセンターご案内

マイコンのアマからプロ迄の教育センター

※マイクロコンピュータをこれからはじめられる方。

※マイクロコンピュータとテレタイプ及び入出力装置のインターフェイスを御希望の方。

※大型筐体を含む板金設計加工についてお困りの方。

※マイクロコンピュータ関連の設計と製作、各種コンサルティングを実現する強力なバックアップ体制。

※マイコンのことなら全ておまかせ下さい。

営業内容

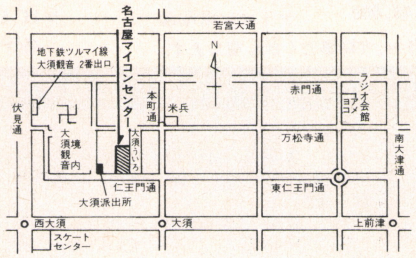
テクニカルサービス・コーナー

- DEMOS-E（TSSターミナル各社のマイクロコンピュータのクロスアセンブラーが使用出来ます。）
- F-PDT-8（富士通MB8861、MB8871系のプログラム開発ツール。）
- MIC-8（インテル8080系プログラム開発ツール）
- TLCS-IA（東芝12BITプログラム開発ツール）
- P-ROMライター（各社のP-ROM書込ツール）
  - 富士通MB8503、MB8513、MB8518
  - インテル i1602、i1702A、B 2704、B2708
  - 日電 μPD454
  - 東芝TMM12IC、TMM12IC-1
- シンクロスコープ 50MH
- IC用ソルダー×トラック
- 半田ゴテ、テスタ、他工具

上記、機器類を完備し、お気軽に使用していただけるようお持ち致しております。
又、技術員が常駐いたしておりますのでご相談下さい。

販売品目

- 各社のマイクロコンピュータトレーニングキットと周辺装置
- プログラム開発ツール
- マイクロコンピュータカード・システム（L-8A、L-16A等）
- マイクロコンピュータLSI（4bit、8bit、12bit、16bit）
- 半導体メモリー（256bit～16K bit RAM、ROM）
- ロジックIC（TTL CMOS、74LSシリーズ等）
- マイクロコンピューター用各種インターフェイス



富士通半導体特約店

㈱日成電機製作所

名古屋市中川区下之一色町宮分32
TEL 052－302－1110

名古屋マイコン・システムセンター

名古屋市中区大須2丁目18番地45号
TEL 052－232－1851(代)

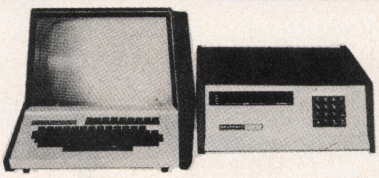
Micro Computer shop "HAMER'S"

通信販売大特価3月1日～31日

当社総合カタログ御請求下さい。
切手￥100同封の上、お申し込み下さい。(㊙価格アリ)

輸入品コーナー

SOL-20 cpu-8080A
Small Computer by Processor Tochnology

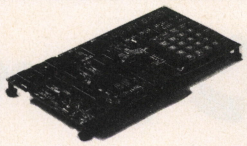


HEATH KIT Computer
H8　コンピューター　cpu-8080A　8bit
H9　ビディオターミナル　12インチCRT、ASCⅡコード
H11　コンピューター　DEC PDP-11 16bit

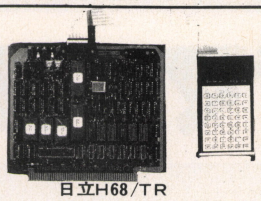
NORTH STAR社製
FLOPPY DISK SYSTEM
(BASIC. TINYBASIC. DOS
Gameソフト付)

☆アクセサリー　●カセットレコーダー／プレーヤー●ペーパーテープリーダー／パンチャー●ミニフロッピーディスク
当社1階売場Play Roomにて展示中、尚価格、納期お問い合わせ下さい。

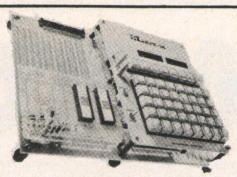
マイコンコーナー



NEC　TK80E
￥67,000　〒サービス



日立H68/TR
￥99,500　〒サービス



パナファコムL-KIT16'
￥98,000　〒サービス

ナショナル　パナキット
KX-33
￥39,800　〒サービス

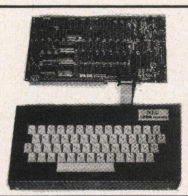
ファコムL-KIT 8
￥85,000　〒サービス

モトローラMEK6800DⅡA
￥79,000　〒サービス

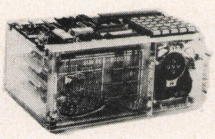
モトローラMEK6800DⅡB
￥93,000　〒サービス

東芝TLCS12A EX12/5
￥77,000　〒サービス

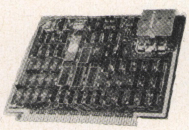
拡張コーナー(インターフェース・I/C・etc)



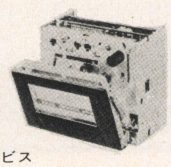
NEC　TK80BS
￥128,000〒サービス
TK80、80E用 BASIC KIT



SUNPEC
8000TK
￥99,800
〒サービス
TK80、80E用
BASIC KIT

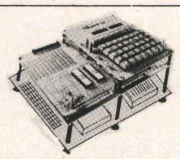


日立H68TV01
H68用BASIC
インターフェース
￥69,500　〒サービス



ティアックMT2Z
カセット磁気テープ記憶装置
￥95,000　〒サービス

TSP7706A
放電プリンター
(インターフェース内蔵)
￥37,000〒サービス



パナファコム拡張ボード

メモリーボード	￥42,000
キャラクタディスプレー	￥39,000
プリンターインターフェース	￥24,800
カセットMT、テレプリンター	￥17,500
マザーボード	￥11,800 〒サービス

L-KIT16用 BASIC SYSTEM

アドテック社製

TVD-01	64×32　ドット・グラフィック	￥28,000	〒500
TVD-02	32桁×16行　キャラクタディスプレー	￥37,000	〒500
TVD-03	64×32　ドット・カラーグラフィック	￥42,000	〒500
TVD-04	128×108　ドット・カラーグラフィック	￥34,500	〒500
KB-02MP	61キーボード、ASCⅡパラレル出力	￥16,500	〒500
ADB-001	12KバイトROM/RAMボード	￥34,000	〒500
MB-01	マザーボード(44P)コネクタ5本付	￥5,000	〒300

SUNPEC社製

SUNPEC	8000-00　ユニバーサルボード	￥8,000	〒300
SUNPEC	8000-02B　4K　RWMスルーホール基板	￥9,000	〒300

Power Supply

日立	HTP-503(5V、3A)　H68/TR専用P.S.	￥11,500	〒500
日章工業	NPR-3M10(+5V3A、−5V0.3A、+12V0.5A)	￥12,500	〒サービス
	NPR-3M20(+5V3A、−12V0.5A、+12V0.5A)	￥12,500	〒サービス
	NPR-3M50(+5V5A、−5V0.5A、+12V0.5A)	￥17,500	〒サービス
	NPR-3M60(+5V5A、−12V0.5A、+12V0.5A)	￥17,500	〒サービス
高野電子	MC-5(5V、5A)	￥19,500	〒サービス
ボルテック	S-5231(5V1.5A、12V0.35A)　TK80、80E、LKIT-8用	￥12,000	〒500

クレジット全国取扱中

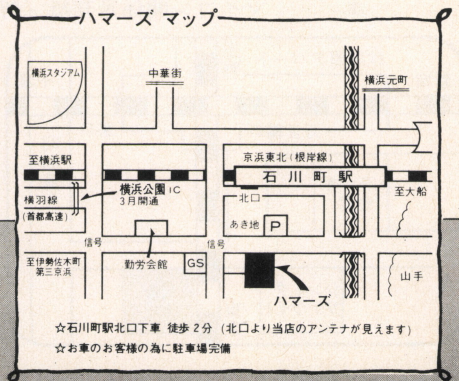
- 沖縄から北海道まで全国分割OK!
- 当社取扱全製品(まとめて30,000円以上)
- 申し込みは電話でOK!
- 1～24回払(ボーナス併用可)
- 頭金ナシでもOK!
- おまけに格安

例　NEC TK80E+80BS
定価￥195,000
頭金￥0
1回目￥10,926
2～24回￥10,000×23回

★売場拡張し電子パーツ(CR,Tr,IC又拡張用RAM,ROM等)の販売を行なっております。又売場内にplay room(マイコン等)を増設、自由に御使用下さい。

★通信販売の場合は現金書留又はお振込口座三菱銀行上大岡支店当座No.9005488へお振込み下さい。

ハマーズ マップ



☆石川町駅北口下車　徒歩2分　(北口より当店のアンテナが見えます)
☆お車のお客様の為に駐車場完備

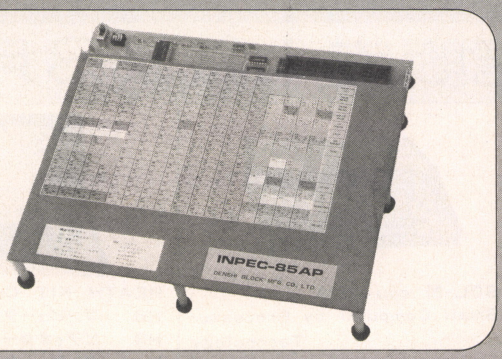
工人舎
横浜市中区松影町2-7-21
〒231☎045-662-0688(代)
営業時間 AM10:00～PM7:30
定休日　毎週水曜日(休日の場合は翌日)

マルゼンクレジット

- インテル8085CPU採用
- 5V単一電源で作動
- アセンブリ言語入力ボード付(タッチ・キー方式)ワード単位(8ビット)でダイレクト入力
- ビデオ・インターフェンス(オプション)をつければ、すぐ画像が出せます。

頭　金　¥34,800
初　回　¥ 8,150
2～6回目　¥ 8,000

INPEC-85AP　¥79,800

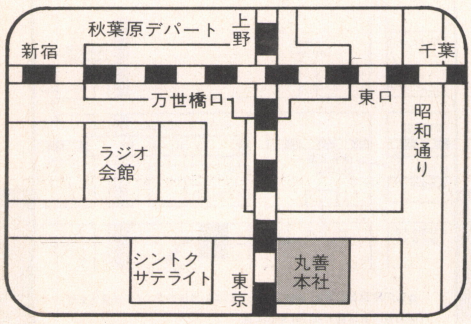


月々8000円でマイコンを…

TK-80	頭金¥13,000	初回¥ 8,300	2～10回目¥ 8,000
TK-80E	〃 ¥23,000	〃 ¥ 8,400	2～6回目¥ 8,000
TK-80BS	〃 ¥42,000	〃 ¥ 8,300	2～12回目¥ 8,000
LKIT8	〃 ¥20,000	〃 ¥ 8,300	2～10回目¥ 8,000
LKIT16	〃 ¥10,000	〃 ¥ 8,800	2～12回目¥ 8,000
H68/TR	〃 ¥14,500	〃 ¥ 7,200	2～12回目¥ 8,000

支払回数・頭金・ボーナス利用等詳しい事は下記へお問合わせ下さい。

マイコン：上記の他**ナショナル**パナキットKX-33他
三菱、ナショナルセミコンダクター等各社製品。
電　源：**TDK**TRM023(+5V5A、+12V0.3A、−5V0.3A)、RM05-06S(+5V6A)　**日章**NPR-3M10(+5V3A、+12V0.5A、−5V0.5A)他。
測定器：**LEADER**シンクロスコープLBO-508(130㎜、20MHz、10mV／cm 2現象)他。
トリオ、菊水等各社製品。
ハンダゴテ：15W・18W・22W～55Wのヒーター等バラエティーに富む**Ungar**
その他：TTL・DTL ICのテストに最適なLED使用**スタンレー**ロジックチェッカー
ソルダーヘルパー・精密ラジオペンチ・ニッパー等**エンジニア**の工具。
本　：マイコン関係月刊紙(新刊・バックナンバー)他　各種。



システム・フロア　本社ビル2F

電子のキャンパス
丸善無線電機株式会社
東京都千代田区神田佐久間町1丁目8番地
☎ 255－4911(代表)

HAMAYA.E.L

技術のハマヤ技研がプロフェッショナルな技術を君に送る。 HE.SKシリーズ キット集!!

HEシリーズ═══1つでも量産価格═══

HE301 V/Fコンバーター
¥ 5,400

使用電圧±15V 使用電流30mA以下
入力0.01V～10V 出力10Hz～10KHz
直線性 0.2%以下応答時間20ms

HE302 F/Vコンバーター
¥ 5,400

使用電圧±15V 使用電流30mA以下
入力20Hz～10KHz 出力0.02V～10V

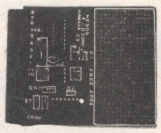
HE303 A/D コンバーター
¥13,800

使用電圧±5V 使用電流20mA以下
入力0V～3.825V 出力8BITバイナリー
応答時間7ms以下

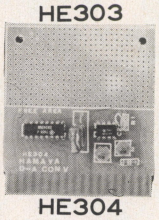
HE304 D/A コンバーター
¥13,800

使用電圧±5V 使用電流20mA以下
入力バイナリー8BIT、出力0V～3.825V

HE301～305は送料¥500



HE303



HE304

HE305

A/Dパネルメーター
使用電圧±5V
LED表示3桁½
入力 1.999V
応答時間20ms
LSI使用 ¥14,800

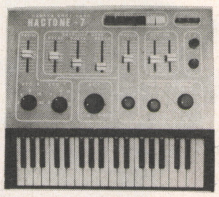
★シルク印刷基板
★LSI、TR、C、R、DI
★その他マニアル付

ついに出た ★名器!!

ビギナーのための シンセサイザー
LSIを使用した 夢のサウンド

HACTONE-7

¥28,000
送料 ¥2,000



マニュアル付
キット内容
パネル、ケース
LSI、IC、TR、CR、
PCボード
SW、VR、他

(LFO－1
VCO－2
VCF－1
VCA－2
EG －1
N-G －1)
連続音 } 切換
単 音 }
セレクトスイッチ

オプションも付けられます。
SW、VRが付いています。
別売完成品キーボード
¥21,500 送料¥2,000

HE901 3桁カウンター
¥ 6,800 送¥500

14553－14543を使用したカウンターで何桁でもつなぐ事ができます。VCC15Vで17MHzまで

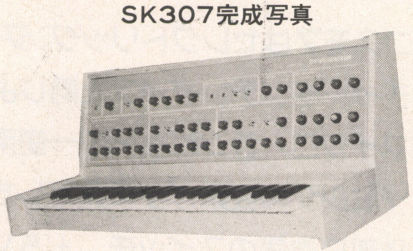
SKシリーズ

《SK307AB》 シンセサイザ回路キット コントロールパネル

¥48,400 送¥1,000

構成★VCO×2 VCF、VCA、NG、AR 、ADSR、SIH、電源が1つのボードに組み込まれている。
★シルク印刷基板、マニアル、木製ケース、C、R、IC、Tr、DI、VR、SW、ツマミ等、パネル、モニター用ジャック、ロータリーSW、

SK307完成写真

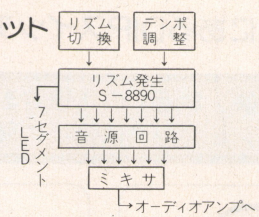


キーボード¥21,500 送¥2,500
(完成品) 44KEY

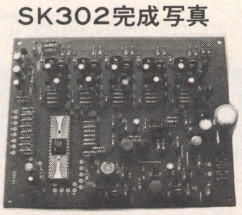
《SK302》 リズムジェネレーターキット

¥13,800 〒共
★10リズム出力
★8打楽器
★7セグメント出力
★リズムテンポ可変
★ミキサー回路

リズム発生用LSI
LED、Tr、C、
R、VR、L電源IC
LSI S-8890
マニアル一式



SK302完成写真



ハマヤ技研

〒220-91 横浜中央郵便局私書箱第139号
☎(045)432－1851 (代)
I/O係

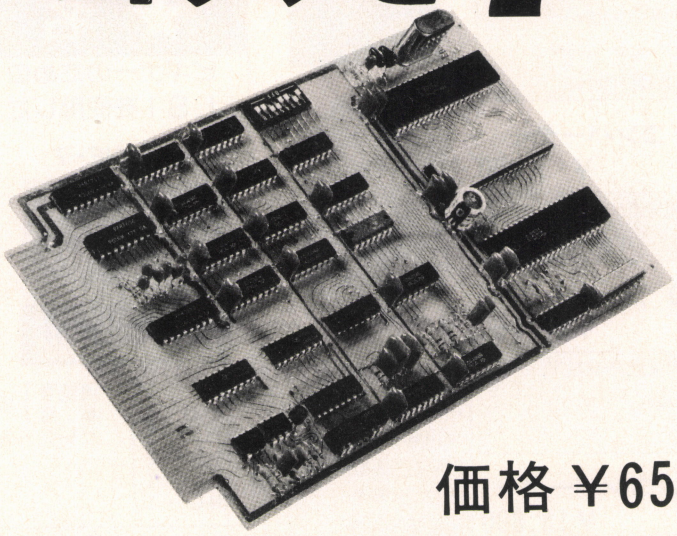
注文方法 1.現金書留 2.為替
住所・氏名・品名・No.・個数をはっきりと書いて下さい。

地方代理店募集中

営業時間AM10:00～PM7:00 定休日毎週水曜日

MAKICOのワンボードマイコン

コスモ7



価格 ¥65,000

コスモ7はアスターインターナショナル社と協同で企画、開発した製品で下記のような特長をもっています。

- ●コスモ7はセレクトリック、タイプライター、紙テープリーダー、紙テープパンチャーを、テレタイプと同じような直列信号のI/Oターミナルに変身させます。
- ●マイクロ・コンピューター使用のインターフェイスボードで、CRによるタイミングの要素が少く安定した動作をします。
- ●外部に数個のスイッチ、＋5V300mA±5%+12V100mA±5%、ソレノイド用電源及びAC100Vを用意すれば動作します。
- ●ボーレイトは可変で基板上にあるDIPスイッチでセットできます。

くわしい内容につきましては、お近くの代理店または弊社までお問合せ下さい。
製品はアスターインターナショナル又は弊社に展示してあります。

MAKICO
株式会社 マキ工業
〒332 埼玉県川口市宮町10－16
☎(0482)55－5222㈹

販売代理店
アスターインターナショナル
本社 〒160 新宿区新宿1－1－11
武シートビル ☎03－354－2661

技術の粋　多彩な応用

MM80-4K/1K　¥27,500 〒300
4KバイトRAMモジュール　実装1Kバイト動作テスト済

MM-16K/4K4K　¥69,500 〒300
16KバイトRAMモジュール　実装4Kバイト動作テスト済

μAD-08KIT　¥15,500 マニュアル付
逐次比較型ADコンバータ
●入力：0～＋10V　●変換速度：5/s　●直線性：½LSB　●クロック内蔵　●シリアル出力付　●トライステートI/Oポート付　●デジタル出力モニタ(LED8個)取付可能　●フリーエリアがすでサンプルホールド　アナログスイッチ、OPアンプ等の装備が可能です。　●8bitバイナリー

MS9026K　¥4,800　マニュアル付
インターバルタイマーキット、水晶発振出力を分周し1秒、1分間隔のパルスを正確に出力します。ITS9026使用、Xtal4.193404MHz、入出力TTLレベル、出力パルス7.8ns、125ns、ガラスエポ102W×75L

Dlog-08KIT　¥24,500 〒300
マニュアル付
高速データ・ロガー(ケース、コネクター付)　●μAD-08KIT＋アナログ入力バッファ、スタートパルス発生回路、8bitパラレル出力モニタ装備　●フリーエリアには、インターバルタイマーシーケンサー、アナログマルチプレクサ等の追加により自動化多チャンネル化が容易、●I/Oポートの出力は8bitのコモンバスに直結でOK！

μAD-203KIT　¥13,500〒300
4½桁、ADコンバーターキット(ICL8052A、7103A使用)フリーエリア付、電源　＋5V、±15V

MS-202KIT　¥7,500〒300
8bitパラレル　インターフェース　μAD203の出力(4ビット時分割)を8bitのパラレル出力(2ポート)に変換するI/Oポートです。但し動作は3½桁

NEC μCOM Basic Station

TK-80BS
¥128,000

専用電源
IC-0005　¥23,500 〒1,000

■構成　キーボード、ベーシックステーションボード、マザーボード、ユーザースマニュアル付。
■バス　TK80バス、マザーボードで拡張性がある。
■メモリ　RAM7Kバイト、ROM12Kバイト、標準実装RAM5Kバイト、ROM8Kバイト(モニタ4K、BASIC4K実装)
■文字　32文字×16行のビデオディスプレー、JIS、ASCII標準英字の他カナ、ギリシャ文字、漢字、グラフィック記号等。
■インターフェース　カンサスシティスタンダード(300ボー)のカセットインターフェース、シリアルインターフェースを内蔵
■モニタプログラム　メモリレジスタ内容の表示／変更一命令毎の実行チェック
■電源　5V/3.5A(RAMフル実装)12V/0.3A(TK80含む)

TK80E　エコノミータイプ¥67,000
〒1,000(電源別売)
μPB8080AFC、μPD454Cを使用したエコノミータイプ

NEC TK-80 ¥88,000
電源　IC0004¥9,800　〒500

LKIT-16　¥98,000
NN1630　¥6,000　HB8111　¥900　μB8515¥9,000
LA02KA(拡張メモリボード)　¥42,000
LA05KA(テレビインタフェース)　¥39,000
LA05KB(カラグラフィックオプション)　¥29,000
LA05KD(カセットMTテレタイプインタ・フェース)　¥17,500

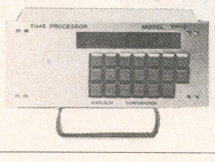
H68TR　¥99,000
HM472114-4　¥3,300
H68TV01(TVインタフェースモジュール)　¥69,500

SDK85　¥81,000

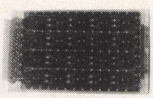
タイムプロセッサー TP-2
マイコン内蔵のプログラマブルタイマー

TP-2C　(ケース入り、完成品)　¥48,500
TP-2B　(CPUボード完成・キーボード、LED、IC付オープコレクタ出力)　¥33,500
TP-2K　(CPUボードTP-2Bキット)　¥29,800

特徴
●AC50/60Hz同期方式
●4個の出力を独立してコントロール
●ON、OFF、SLPの3出力モード
●キーボードにより20のプログラムプリセット可能
●1分間～1週間の時間設定可能
●曜日、AM/PM、時分を同時表示
●テキサス4bit　1チップマイコンTMS 1121を使用



E-PACS II エプレン社
ユニバーサル基板



●特徴
1)ラッピングピン実装。
2)DiP8P～42Pの全てのICを実装可能。
3)試作用・研究用としても最高。
4)安定です。

4××/HC△△□
シリーズ名
無表示：ガラスエポ材
E　：紙エポ材

IC最大実装数(16PIN換算)
420/HC28(E)¥6,600(¥4,000)125×220L　72極
421/HC24(E)¥7,200(¥4,500)175×160L 100極
421/HC42(E)¥9,500(¥9,500)175×220L 100極

新発売！
キャラクタージェネレーター
128種、文字、記号
MM5290(プリンター用)
7×9ドット¥12,500
MM6290(CRT用)
7×9ドット¥12,500
2513(G・I、5V単一)
¥4,500
2513シグネティクス
CM2170(英文)…¥4,400
CM4800(カナ文)¥4,400
μPD472D01……¥6,500
MK2302……¥5,000
TMS6011(UART)¥2,300
MM57109(演算処理)
¥6,000
AY5-2376(エンコーダ)
¥4,500

Z80　ザイログ社
CPU……　¥8,400
マニュアル¥2,000
PIO ……　¥4,380
マニュアル¥1,500
CTC……　¥4,380
マニュアル¥1,500
Z80A CPU …¥15,900
ナショセミ
ISP8A/600N(CPU)
¥5,000
DM81LS95……¥650
富士通
MB8513……¥3,900
MB424……　¥900
MB425……　¥900
MB426……　¥900
MB485……　¥900
MB486……　¥900

X'tal　●18.432 MHz(8080用)¥1,200●6.144 MHz(8085用)¥1,200 ●2.5 MHz(Z80用)　¥1,600　●12MHz(キャラゼネ用)¥1,200　● 1 MHz ¥1,900　●10MHz¥1,200　●4.194304 MHz(時計用)　¥1,200　●100 MHz ¥2,000

A/Dコンバーター
8700CJ(8bit) ……¥4,300
8700CN(　〃　)……¥7,500
8703CJ(　〃　)……¥4,300
8701CN(10bit)……¥10,000
8702CN(12bit)……＃¥14,000
ADC80AG12(　〃　)……¥28,700

D/Aコンバーター
μPC603C(6bit) ……¥3,500
DAC08EQ(8bit)……¥3,500
Am1408N6 0.78%……¥1,500
DAC80-CBI-I(12bit)…¥9,300
DAC80-CBI-V(　〃　)……¥10,000

3½DIGITS A/Dコンバーター
8750CJ……¥4,700
8750CN……¥7,000
ADD3501……¥5,000
MC14433……¥3,500
ICL7106C(LCD用)……¥5,200
ICL7107C(LED用)……¥4,950
FR06B(7106用LCD)……¥3,500

V/F-F/V コンバーター
9400CJ……¥2,500
9400CN……¥4,100
RC4151……¥2,300

MS4151VCFキット　¥3,800
0～＋10V→0～10KHZ
Vcc 13～22V

MS4151FVuキット　¥3,800
0～10KHZ→0～＋10V
Vcc 13～22V

MS7107K　¥9,400
5V単一電源　3½平行　DPM

VCO 波生発生器
ICL8038CC……¥1,500
8038キット……¥3,500
MC1648……¥1,000

タイマー用 IC
NE555……¥170
μA555TC……¥140
M51845L(最大50時間)……¥750

TSP-7706B ¥37,000 〒500

●放電プリンター
5×7ドット、64キャラクター
16・20・32・40桁／行　切替可能電源サービス

LF356H　¥700
LF356N　¥600
LF357H　¥700
LM301AH¥130
LM741CH¥180
μA709HC¥180
μPC4558 ¥170
RC4558D ¥200
RC4558T ¥300
LM339N　¥350
CA3130T ¥450
CA3140T ¥500
CA3160T ¥550
LM3900　¥450
LM311　¥700

FC	＋	価格	－	価格
5V	7805	310	7905	400
6V	7806	310	7906	400
8V	7808	310	7908	400
12V	7812	310	7912	400
15V	7815	310	7915	400
18V	7818	310	7918	400
24V	7824	310	7924	400

μA78H05(5V5A)　¥3,100
μA78GU(5V～30V1A)　¥550
μA79GU(-2.2～-30V1A)¥600
μA78HG(5A5V～30V)¥3,300

μPB 8212D…8 Bit I/Oポート……¥1,300
〃 C…〃……¥1,000
〃 8214…優先割込みコントローラ……¥4,500
〃 8216D…4 Bit 双方向バス・ドライバ……¥1,100
〃 C…〃……¥900
〃 8224D…2相クロックジェネレータ・ドライバ8080A用…¥1,800
〃 C…〃……¥1,400
〃 8228D…システムコントローラ バス・ドライバ……¥2,800
〃 C…〃……¥2,200

μPD 371D…カセットMTコントローラ……¥38,000
〃 372D…フレキシブルディスク コントローラ……¥38,000
〃 372D…フルデコード 256Bit RAM……¥3,700
〃 403D…〃……¥1,900
〃 404D…フルデコード 1024Bit RAM……¥3,670
〃 405D…1024Bit スタティック RAM……¥7,300
〃 411D-1…TTLコンパチブル4096Bit MOS RAM…¥7,000
2…〃…¥3,000
3…〃…¥11,200
4…〃…¥6,560
E…〃…¥5,230
〃 412C…フルデコード1024Bit スタティックRAM…¥1,600
〃 412D…〃…¥8,890
〃 454D…256W×8Bit EE PROM……¥2,800
〃 463D…2048Bit(8Bit or 4Bit) ROM……¥130,000
〃 464D…256W×8Bit ROM……¥8,000
〃 465C-D…1024W×8Bit ROM……¥130,000
〃 466D…2048W×8Bit ROM……¥130,000
〃 472D-01…1024W×5Bit ROM……¥7,000
〃 473D-01…4032Bit キャラクタジェネレータ用ROM…¥8,300
02…〃…¥8,300
〃 474D-01…4032Bit キャラクタジェネレータ用ROM…¥8,300
02…〃…¥8,300
〃 714D…カセットMTインターフェース……¥12,400
〃 751D…4Bit並列処理 CPU……¥3,500
〃 752C…CPU入出力4Bit I/Oポート……¥1,200
〃 753D…8Bit並列処理 CPU……¥27,000
〃 754C…8Bit ラッチ……¥2,660
〃 755D…16Bit並列処理 CPU……¥130,000
〃 756D…〃……¥130,000
〃 757C…キーボードディスプレイコントローラ……¥3,700
〃 758C…プリンタコントローラPRC……¥3,300
861……PPI……¥2,000
〃 2101ALC-4 フルデコード256×4Bit スタティックRAM¥　850
〃 2102ALC-4 フルデコード1024Bit スタティックRAM¥　550
〃 5101C-E…フルデコード256×4Bit スタティックRAM¥2,000
〃 8080AD…8 Bit並列処理CPU……¥5,000
〃 8080AC…〃……¥3,500
〃 8251…プログラマブルコミュニケーション インタフェース……¥3,000
〃 8255C…プログラマブル(I/Oポート8080A用)…¥2,500

テキサス　SN74LSシリーズ

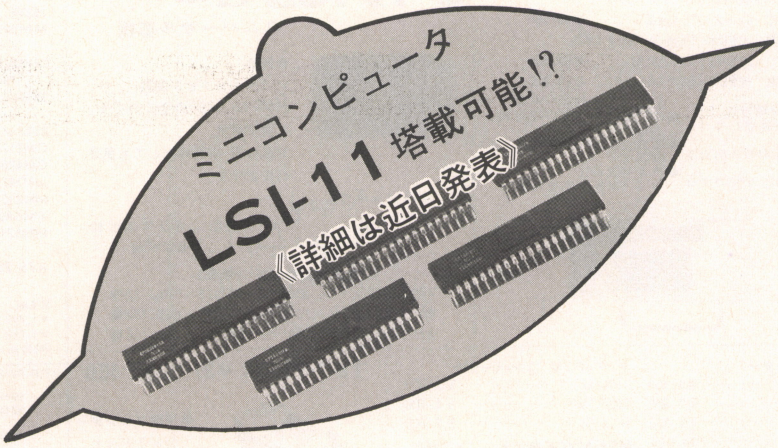
00N	¥ 80	27N	¥ 100	75N	¥ 190	126N	¥ 200	170N	¥ 890	249N	¥ 330
01N	¥ 80	28N	¥ 100	76N	¥ 130	132N	¥ 370	174N	¥ 360	251N	¥ 390
02N	¥ 80	30N	¥ 80	78N	¥ 130	136N	¥ 160	175N	¥ 410	253N	¥ 380
03N	¥ 80	32N	¥ 110	83AN	¥ 400	138N	¥ 330	181N	¥1,030	257N	¥ 380
04N	¥ 100	33N	¥ 110	85N	¥ 400	139N	¥ 330	183N	¥1,200	258N	¥ 380
05N	¥ 100	37N	¥ 110	86N	¥ 160	145N	¥ 330	190N	¥ 550	259N	¥ 650
08N	¥ 80	38N	¥ 110	90N	¥ 240	151N	¥ 330	191N	¥ 550	261N	¥ 660
09N	¥ 80	40N	¥ 100	91N	¥ 320	153N	¥ 330	192N	¥ 550	266N	¥ 160
10N	¥ 80	42N	¥ 250	92N	¥ 240	155N	¥ 430	193N	¥ 550	273N	¥ 790
11N	¥ 80	47N	¥ 320	93N	¥ 270	156N	¥ 430	194AN	¥ 380	275N	¥1,610
12N	¥ 80	48N	¥ 320	95BN	¥ 410	157N	¥ 330	195AN	¥ 380	279N	¥ 190
13N	¥ 200	49N	¥ 320	96N	¥ 470	158N	¥ 320	196N	¥ 430	280N	¥ 830
14N	¥ 400	51N	¥ 80	107N	¥ 150	160AN	¥ 520	197N	¥ 430	283N	¥ 380
15N	¥ 80	54N	¥ 80	109N	¥ 150	161AN	¥ 520	221N	¥ 390	290N	¥ 270
20N	¥ 80	55N	¥ 80	112N	¥ 150	162AN	¥ 520	240N	¥ 680	293N	¥ 270
21N	¥ 80	63N	¥ 440	113N	¥ 150	163AN	¥ 520	241N	¥ 680	295AN	¥ 470
22N	¥ 80	73N	¥ 130	114N	¥ 150	164N	¥ 470	242N	¥ 660	298N	¥ 470
26N	¥ 110	74N	¥ 150	122N	¥ 190	165N	¥ 680	243N	¥ 660	324N	¥ 530
				123N	¥ 270	166N	¥ 680	244N	¥ 680	325N	¥1,110
				124N	¥ 600	168AN	¥ 620	247N	¥ 330	326N	¥1,130
				125N	¥ 200	169AN	¥ 620	248N	¥ 330	327N	¥1,100

※送料5,000未満〒200、5,000円以上〒350と定め、多い場合は返金致します。

I/O係
株式会社 ダイデン商事
本社直販部・通販部　AM10：00～PM6：00振替口座　東京3-70584
〒145 東京都大田区田園調布本町57－1　私書箱3号　☎03(722)0844
神田営業所　AM10：30～PM6：00　(交通博物館となり、ラジオガーデン内)
〒101 東京都千代田区神田須田町1－25　☎03(251)1201

衝撃のマイクロコンピュータ,

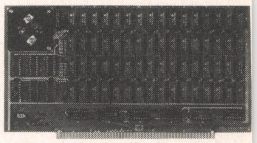
無限の可能性を秘めて、



AER-9080 マイクロコンピュータシステム概要(基本システム)

■BUS仕様　S100BUS　■CPU AMD/Am9080A (INTEL 8080A 完全コンパチブル)
■RAM 8KB標準装備　■販売価格　¥(未定)＜20万円

NEW PRODUCTS



S100 BUS 32KB
RAM BOARD
(4K STATIC RAM 2114×64
KIT ¥198,000
ASSEMBLED ¥298,000

INFORMATION FROM AER

■毎週土・日曜日は秋葉原に AER が出動して直接販売を行います。
詳しくは電話にてお問い合せ下さい。
日立 4K スタティック　RAM HM472114(450ns) @¥2,?00, SYNERTEK 4K スタティック RAM SY2114(450ns) @¥2,?00, NEC IK スタティック RAM μPD2102AL-4(450ns) @¥??0, μPD2101AL-4(450) @¥5?0, CMOS μPD5101-E @¥1,??0, SYNERTEK IK スタティックRAM SY2102A-2(250ns) @¥??0, 三菱電機 2102, 2101, Z80, AMD デバイス, NECデバイス, CRT DISPLAYユニット, 4K/8K/16K/32K RAM BOARD, MK-80A/E, IMSAI8080, APPLE-Ⅱ etc, タンク戦争, NS 23ゲーム etc……　御期待下さい。
■AER では秋葉原地区に直営ショールーム/販売コーナーを設置すべく準備に入っています。御期待下さい。
■従来から行っております通信販売業務もひき続いて行っています。
■人材募集／工場長，営業部員，幹部候補，条件一国立大卒，30才迄。

お詫びとお知らせ

◇INDY-500関係

ＬＳＩ不足のため，発送が遅れてご迷惑をおかけしましたが，キット関係は受注分の発送を終了いたしました。

完成品につきましては３月末日までに受注分の発送を終了予定です．

◇MK-80関係

Ｐ-ＲＯＭ不足と1702Ａ用ＤＣ-ＤＣコンバータ不足のため，発送が遅れておりましたが，受注分は３月末日までに発送完了予定です．

尚，万一発送もれがありましたら，当社へご連絡下さい．

■株式会社 AER
- 資本金 1,000万円（設立手続中）
- 代表取締役　松延栄二

略歴 ── 国立岐阜大学　電気工学科卒業，興和株式会社入社，電機光学事業部調布工場開発課勤務，ＮＨＫ及び民放各社の放送用キャラクタージェネレータ，富士通 ＯＣＲ，ＮＥＣ郵便番号自動読取装置を担当する。
東京渋谷ＮＨＫ放送センター設置の世界最大の放送用カラーグラフィック・カラー漢字ディスプレイシステム（ＳＫＤ）の開発・設計・設置工事に従事。
完了後興和株式会社退社。
ＡＥＲ設立。現在に至る。

■ AER-9080は　新開発機種の為，性能向上ならびに量産化の都合により一部デザイン，仕様等を手直しする場合があります。

THE NEXT GIANT AER

ADVANCED EQUIPMENT RESEARCH CORP.

営業本部／〒182 東京都調布市小島町１丁目５番地１
PHONE：業者の方は　0424－87－3001（代）
FAX：0424－86－8670
ホビイストの方は 0424－85－7834（代）

代引取扱 ★各社半導体全品種取扱★ 一級新品

⊙特別奉仕価格品⊙

M51845L 三菱50時間タイマ ¥800（説明書¥300要）

2SA872A・2SC1775A各¥70　2SB555/2SD425 コンプリ ¥1,350

2SA798・2SC1583 各¥110　WO3C 200V1A日立 新製品シリコン 100ヶ¥1,600

2SK68A±3%内ペア ¥450　2SK30A GR(IDSS±3%内)ペア ¥280

2SC876 (50V 200mA 0.5W fT170 To-5) ¥70　2SD420 ダーリントンサケン 120V 7A 40W To-66 ¥920

TPS603 東芝フォトTr 10ヶ¥1.350　VO6B 100V,1.1A日立 4ヶ ¥100

TLR313 東芝7セグカソード 6ヶ¥1,500　TLR312 東芝赤色中文字LEDカソード 6ヶ¥1,380

S3006D (ツェナーダイオード 東芝) ¥3,400　MPSA92 モトローラ -300V -500mA 625mW(2SA859) PNP ¥320

★カバー付半固定10φ(B)(アルプス)¥50 ⊙特価 10D-1(100V 1A 日本インター)1,000ヶ¥13,000

2SD234Y 東芝(100ヶ¥6,800)¥100
2SC1306 NEC(100ヶ¥13,500)¥180
2SC1307 NEC(100ヶ¥38,000)¥480
2SC1678 東芝(100ヶ¥10,000)¥130
2SC1964 三菱(100ヶ¥10,000)¥130
2SC1969 三菱(100ヶ¥42,000)¥520
2SC1975 松下(100ヶ¥10,000)¥130
2SC2092 日立(100ヶ¥11,800)¥180
2SC481 東芝(100ヶ¥17,000)¥220
2SC1252 NEC(100ヶ¥48,000)¥600
30D-1(100V3A日本インター)100ヶ¥4,800
2SC1098(日電) ¥70
2SD234Y(東芝) ¥100

2SA493 G GR 東芝 ¥120
2SA495 Gy(東芝) ¥100
2SC1000 G GR 東芝 ¥110
2SC1000 G BL 東芝 ¥110
2SC815 S NEC ¥80
CD8457(CDC SW用)¥60

⊙特別サービス品
MPS-U31(モトローラ) ¥70
MPS-A05(モトローラ) ¥60
2SA786(東洋電具) ¥20
2SA798(三菱) 10ヶ¥800
2SC495(東芝) ¥70
2SC1226(松下) ¥60
2SC1098(日電) ¥70
2SD234Y(東芝) ¥100

2SA Tr

12	¥50
15	¥50
28	¥70
30	¥50
31	¥50
38	¥70
42	¥50
49	¥45
52	¥45
53	¥45
57	¥70
58	¥70
69	¥140
70	¥140
71	¥140
74	¥140
92・93	¥70
100・2・3	¥50
104	¥70
132	¥100
141・142	¥20
149	¥100
168	¥350
201・2・3	¥50
204	¥170
206・207	¥380
210H	¥150
221・222	¥70
233・234	¥90
235	¥90
240	¥80
261・259	¥140
269(10ヶ¥200)	¥25
312	¥150
338・339	¥100
341・342	¥100
350	¥100
351～354	¥80
355	¥120
358	¥100
407	¥300
429G	¥150
433	¥70
435	¥150
446	¥300
448(1700MHz)	¥260
470・467	¥100
472	¥100
473	¥130
476	¥250
480(ソニー)	¥60
483	¥400
484	¥360
485	¥280
486	¥280
489	¥270
493G R	¥60
494	¥70
495(G ¥100)	¥40
496	¥100
497(10ヶ¥2,000)	¥230
498	¥270
499	¥300
500	¥200
503	¥330
504	¥300
505	¥130
507	¥140
509	¥90
510	¥410
512	¥450
525	¥60
530H	¥850
537A	¥420
538	¥180
539	¥60
544	¥700
545	¥100
546	¥280
546A	¥320
547	¥400
547A	¥500
548H	¥400
550	¥70
550A	¥100
552	¥620
561	¥80
562	¥60
564	¥30
564A	¥40
565	¥140
566	¥500
571	¥800
603	¥120
606	¥150
607	¥200
608	¥80
616	¥400
624	¥160
627	¥400
628A	¥120
636	¥100
639S・634	¥70
640(10ヶ¥450)	¥50
641	¥60
642	¥60
643	¥60
649	
653	¥350
659	¥100
663	¥650
666	¥50
666A	¥60
670・671	¥200
672	¥80
673	¥80
673A	¥90
675	¥70
678(ソニー)	¥70
681	¥300
682	¥200
683	¥80
684	¥80
685	¥100
699	¥120
699A	¥130
705(ソニー)	¥100
706	¥200
708K	¥200
708A	¥250
711	¥360
712(特価)	¥1,480
715	¥190
719	¥30
720	¥70
721(10ヶ¥350)	¥40
722	¥75
726	¥80
730	¥70
731	¥80
733	¥25
738(日立)	¥160
739	¥1,600
740・742H	¥600
741H	¥450
743	¥260
743A	¥300
745	¥—
746サンケン	¥1,300
748	¥170
749	¥90
750	¥60
751	¥90
752	¥100
753	¥1,300
754	¥250
755	¥250
756	¥600
757	¥950
758	¥1,000
778・776	¥180
779	¥220
780	¥300
781	¥380
794	¥120
795	¥320
798(10ヶ¥850)	¥110
800	¥1,700
811	¥70
812	¥60
813	¥100
814	¥200
815	¥170
816	¥140
818(10ヶ¥800)	¥90
835	¥250
836(10ヶ¥600)	¥70
837	¥400
838	¥140
839	¥270
841・847	¥70
842	¥60
843	¥400
845	¥580
850 三菱	¥70
856	¥150
856A・896	¥170
859(MPSA92)	¥320
872AE	¥70
883	¥130

……その他……

2SB Tr

22	¥50
32	¥40
33	¥40
43	¥80
54(100ヶ¥3,000)	¥50
56(〃)	¥50
75(〃)	¥50
77(〃)	¥50
112	¥50
126(A付¥260)	¥200
128・82H	¥480
128A	¥600
156	¥80
171・170	¥50
172	¥50
173	¥50
175	¥50
176	¥50
178	¥60
186	¥50
187	¥50
189(10ヶ¥700)	¥80
220	¥120
222(10ヶ¥900)	¥120
225	¥150
226	¥260
230H 日立	¥250
239A(NEC)	¥580
251	¥600
252A	¥1,000
303	¥60
329(NEC)	¥100
330(NEC)	¥280
337・327	¥200
340H	¥300
341	¥400
361	¥300
361H	¥400
364(10ヶ¥500)	¥60
365(10ヶ¥400)	¥50
405(10ヶ¥550)	¥100
407(10ヶ¥1,800)	¥200
410	
411・419	¥350
415(10ヶ¥550)	¥70
424	¥600
426	¥210
434	¥200
435	¥200
440	¥90
448	¥200
461	¥120
463	¥150
464	¥380
471	¥230
472	¥260
473	¥140
474 (特)	¥120
475(松下)	¥60
481	¥90
492	¥100
493	¥200
494	¥70
495	¥70
502	¥550
503	¥500
504	¥700
505	¥800
506	¥2,000
507－8	¥300
509	¥350
511	¥150
512	¥200
512A	¥220
513	¥220
513A	¥220
514・536	¥200
530	¥900
531	¥600
539	¥880
540	¥150
541	¥650
546	¥350
547	¥370
550	¥850
552	¥1,700
554	¥880
555	¥720
556	¥900
557	¥700
558	¥600
595(特価)	¥200

2SC Tr

14(G(10ヶ¥950)	¥120
22	¥600
23	¥600
24	¥600
31(10ヶ¥1,600)	¥180
32(10ヶ¥2,800)	¥340
32A(NHK規格)	¥450
33(10ヶ¥1,400)	¥160
37	¥300
38	¥300
49	¥400
57	¥600
59	¥800
68	¥420
69	¥480
75・76ソニー	¥50
92	¥4,000
97	¥650
116T	¥480
138A(特価)	¥700
138・139	¥480
141	¥120
151H	¥250
154 H	¥250
166 H 日立	¥340
169(沖SW用)	¥80
182	¥50
184・185	¥50
206	¥100
240(NEC)	¥1,200
241	¥650
242	¥1,200
245	¥850
252	¥900
267	¥140
268A	¥50
280(H)	¥280
281(10ヶ¥500)	¥60
281H	¥180
282	¥140
284	¥100
284H	¥140
288A	¥120
290	¥1,000
294	¥1,550
309(三菱)	¥680
317AH(10ヶ¥600)	¥80
319	¥1,000
320	¥1,350
321H	¥150
352A(ソニー)	¥200
356	¥180
366G	¥120
367G	¥120
369GR	¥50
369G 45x100mA	¥70
372 (10ヶ¥300)	¥40
372G (10ヶ¥300)	¥70
373 (10ヶ¥300)	¥40
373G	¥70
374 (10ヶ¥300)	¥40
380(A付¥50)	¥30
381	¥80
382	¥80
383	¥100
385	¥150
386	¥150
387A	¥100
388A	¥120
394	¥50
399	¥220
400	¥280
403	¥60
454	¥60
455	¥60
456	¥380
458	¥30
458LG(10ヶ¥400)	¥60
460	¥60
461	¥60
465	¥150
466	¥150
469	¥90
475	¥90
478	¥110
481(特価)	¥220
482	¥200
484	¥280
485	
486	
487	¥290
490	¥200
493	¥450
494・479H	¥500
495	¥120
496	¥80
497	¥170
498	¥170
499	¥100
500	¥200
502	¥600
503	¥250
504	¥270
505	¥350
508	¥350
509(10ヶ¥600)	¥80
510	¥380
512	¥350
515(10ヶ¥700)	¥100
515A1V	¥160
517(特選品)	¥600
524	¥450
525	¥450
535	¥60
536	¥30
537	¥30
538	¥70
538A	¥80
539	¥100
558	¥550
562	¥100
563	¥110
563A	¥150
568	¥1,500
586	¥700
605(10ヶ¥300)	¥40
615	¥300
619	¥50
629	¥120
632A	¥65
633A	¥65
634A	¥50
639	¥900
641	¥70
643A	¥1,050
644	¥50
645	¥60
650	¥120
644	¥550
668	¥50
680	¥330
681A	¥650
682	¥160
683	¥130
684	¥120
685A	¥150
686	¥300
687	¥650
693G u,F u	¥50
696	¥170
696A	¥200
697	¥270
697A	¥350
702	¥1,800
703	¥2,000
704	¥5,600
708	
708A	¥250
710	¥30
711	¥30
712	¥60
717(10ヶ¥850)	¥100
730(10ヶ¥4,300)	¥480
732	¥50
733	¥30
734	¥60
735	¥50
741	¥700
752G	¥90
756(3)	¥350
772(10ヶ¥350)	¥40
761	¥100
762	¥100
780A(G)	¥100
781	¥380
782	¥420
783・775	¥350
784	¥70
785	¥60
788(特価)	¥250
789	¥160
790	¥180
791	¥440
792	¥430
793	¥350
799	¥440
800	¥290
815	¥40
828	¥30
828A	¥50
829	¥30
830	¥150
839	¥30
840	¥240
840A	¥270
852	¥900
856	¥180
863・864	¥580
867	¥380
871	¥50
876	¥90
881	¥90
891	¥3,500
895	¥200
897	¥700
898	¥580
900	¥30
901A	¥450
907	¥150
911	¥1,100
923	¥50
926A	¥100
935	¥510
936	¥610
937	¥680
940	¥300
941	¥50
943・948	¥100
944	¥50
945(10ヶ¥250)	¥30
959	¥140
960	¥170
970	¥120
971	¥140
976	¥4,500
980	¥100
982	¥80
983	¥100
984	¥120
995	¥240
996	¥320
997	¥250
998	¥620
1000GR・BL	¥50
1001	¥950
1004A	¥720
1008	¥200
1011	¥1,700
1012	¥120
1012A	¥200
1013	¥130
1014	¥140
1018	¥180
1024三洋	¥160
1033	¥100
1033A	¥180
1034	¥510
1047	¥50
1056	¥300
1059	¥210
1060	¥110
1061	¥100
1062	¥950
1072	¥2,500
1079(10ヶ¥6,600)	¥720
1080	¥640
1090	¥5,600
1095	¥100
1096	¥65
1098	¥90
1101	¥550
1103A	¥160
1106	¥500
1120	¥2,700
1121	¥3,300
1124	¥170
1151	¥1,050
1152	¥500
1161	¥190
1164	¥800
1166	¥90
1169	¥1,250
1170A	¥2,200
1172B	¥1,150
1173・1162	¥120
1174	¥1,000
1175A	¥90
1176	¥2,000
1177	¥2,000
1178	¥6,800
1180	¥350
1184・1252	¥600
1195・1239	¥580
1209	¥60
1212	¥180
1213	¥85
1213A	¥90
1214	¥100
1215	¥90
1216	¥170
1222	¥100
1226(特価)	¥60
1226A	¥140
1237	¥300
1241	¥2,500
1242A	¥2,600
1254(10ヶ¥1,800)	¥200
1260	¥320
1278(NEC SW用)	¥50
1279(NEC SW用)	¥70
1303	¥700
1304	¥380
1306(特価)	¥1,800
1307(特価)	¥580
1312	¥50
1317	¥30
1318・1313	¥50
1326	¥150
1327	¥60
1328	¥70
1335	¥80
1338	¥4,500
1342	¥900
1343	¥1,100
1344	¥50
1345	¥60
1348	¥580
1358	¥650
1359	¥50
1360	¥100
1362	¥50
1363	¥50
1364	¥50
1367	¥1,700
1368	¥140
1377	¥750
1378	¥4,000
1379	¥5,400
1380	¥150
1380A	¥250
1382	¥200
1383	¥90
1384	¥50
1396・1393	¥50
1398	¥150
1400	¥50
1402	¥850
1403	¥950
1407	¥100
1409	¥300
1410	¥300
1413	¥2,800
1416	¥200
1416A	¥250
1418	¥200
1419	¥200
1426	¥860
1433	¥1,500
1434	¥3,700
1435	¥9,300
1446	¥200
1447	¥300
1448	¥220
1449	¥150
1450	¥450
1454	¥880
1472・1475	¥110
1476	¥7,800
1501	¥150
1503	¥4,800
1504	¥1,200
1509	¥100
1515	¥120
1516	¥190
1517	¥220
1520	¥100
1550	¥160
1565	¥—
1567	¥110
1576	¥910
1581	¥10,000
1582	¥20,000
1583・1973	¥110
1589	¥300
1590	¥1,600
1591	¥2,300
1617	¥530
1628	¥110
1675	¥50
1678 特価	¥180
1681	¥110
1682	¥100
1683	¥200
1684(10ヶ¥350)	¥40
1685	¥50
1686	¥70
1687	¥70
1688	¥75
1708	¥80
1735	¥80
1775AE	¥70
1811・1760	¥130
1815東芝	¥50
1904フジ	¥70
1964(特価)	¥180
1969	¥550
1973(特価)	¥100
1975(特価)	¥180
2092	¥180
2098	¥680

2SD Tr

11	¥50
25	¥50
28	¥120
30	¥50
33	¥80
43	¥100
56	¥220
64	¥50
66	¥50
73	¥800
75	¥120
77	¥100
78・79	¥230
83	¥700
84	¥800
88A(ソニー)	¥480
92	¥360
110	¥780
111	¥550
113	¥1,000
114Y(特価)	¥780
118	¥650
119	¥600
120H(特価)	¥480
121H(特価)	¥580
130	¥250
141	¥130
142	¥140
151	¥600
154	¥220
170	¥200
178	¥150
180	¥300
187(10ヶ¥400)	¥50
188	¥300
189	¥480
189A	¥500
198	¥290
200	¥600
201	¥430
203	¥430
204	¥120
205	¥120
208(特価)	¥650
211	¥700
213	¥1,100
214	¥1,200
217	¥430
218	¥500
222	¥220
223	¥240
224	¥270
226	¥240
226A・255	¥240
226B	¥270
227	¥40
234(特価)	¥100
235	¥90
246	¥1,100
261	¥50
284	¥350
287	¥380
288	¥130
291 ソニー	¥200
300	¥440
312	¥680
314	¥100
316	¥380
317・315	¥160
317A	¥170
318	¥150
318A	¥170
319	¥650
321	¥930
324	¥250
325(10ヶ¥600)	¥70
334	¥500
350	¥1,050
352	¥100
380	¥1,050
388	¥340
389A	¥160
405	¥350
420ターリントン	¥920
424(特価)	¥780
425(特価)	¥560
458	¥1,100
525(特価)	¥180
603	¥50

……その他……

FET・UJT・PUT

2SK11	¥200
2SK12	¥250
2SK13	¥350
2SK15	¥280
2SK18	¥1,050
2SK18A	¥1,200
2SK19各ランク	¥100
2SK22	¥150
2SK23A	¥120
2SK30A	¥70
2SK33	¥100
2SK34	¥100
2SK37	¥50
2SK38	¥
2SK39A	¥
2SK40	¥140
2SK41	¥150
2SK42	¥180
2SK43	¥230
2SK44	¥100
2SK48	¥480
2SK49	¥100
2SK55	¥100
2SK56	¥150
2SK58	¥400
2SK60	¥1,200
2SK61	¥140
2SK63	¥580
2SK68A	¥150
2SK72	¥1,000
2SK94	¥240
2SK107	¥110
3SK14	¥1,200
3SK20H	¥1,200
3SK21H	¥1,150
3SK22	¥270
3SK23	¥500
3SK28	¥
3SK35GR	¥
3SK38A	¥1,000
3SK39	¥240

ご注文は現金書留又は為替で住所氏名・品名をはっきり書いて下さい。

送料 半導体に限り合計2999円以下 140円 3000円以上無料、半導体以外 200円 ブロックコン類概算30%要、発送の際精算のうえ超過分は返金します。

藤商電子株式会社 通販部 直販部

東京都渋谷区渋谷2－12－8 アートビル内 〒150

☎(東京03)499－0981(代)

★直売歓迎(来社3～5%引) 国電渋谷駅下車宮益(ミヤマス)坂上仁丹ビル並び14軒目第百生命手前右折直進160m右側アートビル、10AM～6PM、日祭日休社●電話 5PM迄

★官公庁・学校関係は所定の様式及支払手続で全品種の注文をお受けします。

代引取扱 ★各社半導体全品種取扱★ 一級新品

モトローラ電源レギレター

MC7805 50ヶ以上 @￥280
MC7812 50ヶ以上 @￥280
MC7815 50ヶ以上 @￥280
MC7905・15各50ヶ以上@￥370
MC78M05・15各50ヶ以上@￥210
専用フイン羽6枚(25×25×15mm)立、横取付自由 ￥100

2SB554/2SD424

無歪実効出力 160W
コンプリ大特売 ￥1,980
V_{CEO} 180V V_{CBO} 180V I_C 15A PC150W
To-3 東芝 電力増幅・HiFi
●hFEバランス±5%内特選品

2SB555 / 2SD425 ￥1,480 大特別選別

V_{CBO} 140V V_{CEO} 140V
I_C 12A Pc 100W 東芝TO3型
HiFi ◎hFEバランス±5%以内特選品・

2SC2092 高周波電力増幅用

￥180 100ヶ￥11,800
V_{CBO} V_{CER} 75V I_C 3A P_C 12W
f_T 250MHz TO-220AB 日立(NEC 2SC1306同等)
シーバー・ブスター等(特売中)

2SA627/2SD188

特選コンプリ hFEバランス±5%内 1組 ￥980

3SK40	￥180
3SK41	￥240
3SK44	￥350
3SK45	￥270
3SK48	￥760
3SK59	￥200
3SJ11	￥300
2SH13	￥980
2SH20GR	￥260
2SH21GR	￥200
N13T-1	￥90
N13T-2	￥160

GTO

SG613	￥1,150
SG629	￥670

モトロラTr

MJ2501PNP	￥700
MJ3001NPN	￥800

DIODE

1N34A	￥40
1N60	￥20
1N60P(FM)	￥50
SD34	￥50
SD38-60	￥70
SD46	￥30
MI30I(高周波制御)	￥160
OA90	￥40
OA91	￥30
IS33	￥50
IS34	￥30
IS73・79H	￥50
IS129	￥140
IS130・72	￥90
IS188	￥20
IS188FM	￥50
IS447	￥50
IS446・426	￥20
IS953	￥20
IS954	￥90
IS1007	￥70
IS1516	￥80
IS1553	￥70
IS1554	￥50
IS1555	￥30
IS1585	￥60
IS1586	￥50
IS1587	￥40
IS1588	￥20
IS1621	￥140
IS1926(Mix)	￥30
IS2075K	￥20
IS2076	￥60
IS2473	￥20
IS516	￥40
ISS53(SW)	
ISS54(SW)	
ISS69(NEC)	￥900
MI30I(三菱)	￥160
CD8457(CDC)	￥60
WG1010A(ITT)	￥20
DS442	￥30

★可変容量

IS85	￥60
IS86・2687	￥100
IS352M	￥100
IS1924	￥160
IS1658	￥120
IS2094	￥120
SD112	￥120
FC51・2・3	￥980
FC54・5	￥980
SC15	￥100
SC20	￥100
IS2208	￥90

★トリガー

IS413	￥90
IS2093	￥65

★ツェナー

02BZ2.2A~4.7A	￥110
02Z5.6A~24A	￥70
IS134・136	￥70
RD4A・5・6・7A	￥70
RD9A・11・13・16	￥70
RD19A・24・29・35A	￥70
RD4.7EB~35EB	￥70
IS334	￥60
IS754H(日立)	￥90
IS990(0.7V)	￥200
IS991(1.4V)	￥200
IS992(2V)	￥200

IS993(3V)	￥200
IS1715(東芝)	￥60
IN755(7.5V)	￥60
EQA01-06	￥50
EQA01-15	￥50
EQA01-16	￥50
MZ1005(5V三菱)	￥60
XZ090(9VJRC)	￥50
YZ049(4.9VJRC)	￥50
◎日立1W型ツエナー AWO1-02~33	￥120

★温度補償ツエナー

IS2452	￥260
IS2453	￥310
IS2454	￥640

★整流用ダイオード外

IS72	￥70
IS84	￥50

★UHF・Mix用外

SD82A	￥140
IS144	￥300
IS2187	￥120
S3006D	￥3,800
IS1925	￥150

★整流用ダイオード

IS180・310	￥40
IS181	￥60
IS182	￥70
IS183 (特価)	￥60
IS1830	￥50
IS1835	￥60
IS1885	￥50
IS1886	￥50
IS1887	￥50
IS1888	￥60
IS1941	￥30
IS1942	￥40
10D-1	￥25
10D-2	￥30
10D-4	￥35
10D-6	￥40
10D-8	￥45
10D-10	￥50
V03C	￥50
V03E	￥60
V03G	￥70
V06B	￥30
V06C	￥40
V06E	￥50
V06G	￥60
WO3C	￥40
WO6C	￥30
S01C(200V10A)	￥300
S02C(IC内蔵)	￥300
S01C(200V20A)	￥380
SD101	￥100
SD102	￥150
SD103	￥180
IN3193	￥30
IN3194	￥60
IN3195	￥70

3Aタイプ

3CC13(東芝)	￥230
3CD13(東芝)	￥230
3FC13(〃)	￥290
3FD13(〃)	￥290
IN5627(NEC)	￥200
P300D(GI)	￥100
GM-3Z(サンケン)	￥100
30D1(インター)	￥70
IS2762(NEC)	￥110

6Aタイプ

6CC13(東芝)	￥260
6CD13(〃)	￥260
6FC13(〃)	￥280
6FD13(〃)	￥280

★各種整流ダイオード

IN4001(GI)	￥20
IN4002(GI)	￥25
IN4003(GI)	￥30
IN4004(GI)	￥35
IN4005(GI)	￥40
IN4006(GI)	￥45
IN4007(GI)	￥50
IS1890(東芝)	￥100
IS1891(〃)	￥110
IS1892(〃)	￥120
DS-2K	￥120
FR2-06	￥50
SA2Z	￥100
SR-1	￥50
SD1-Y	￥50
SD1-A	￥60
S05-06	￥50
SE05-06	￥50
SM150	￥50
SW05A	￥50

SW-1	￥50
SRIK-2	￥30
F14A(NEC)	￥40

★高圧ダイオード

HV1-30S	￥380
6FXF11(30K6A) 東芝	￥4,500

★シリコンブリッジ

5B-1	￥430
5B-2	￥490
5B-3	￥560
5B-4	￥630
M4C-1	￥160
M4E-1	￥180
W02 1.5A200V	￥100
W04 1.5A400V	￥120
KBP02通工用	￥220
KBP04 〃	￥250
KBL02 4A200V	￥320
KBL04 4A400V	￥360
KBP802 8A200V	￥620
S2HB20 8A200V	￥420
20B20 20A200V	2,800
KBPC25-02	￥980
KBPC25-04	￥1,080

★バリスタダイオード等

HV16	￥40
HV17	￥40
HV23G	￥40
HV100	￥40
M813A0	￥20
M815JR	￥30
MA26	￥20
S3016R	￥50
KV2	￥50
KI22	￥50
STV-3	￥140
VD1220	￥20
IS1420H	￥50
VR60サージ用	￥60

★サーミスタ

DIE 日立	￥40
D2B 日立	￥40
D21A 20Ω	￥70
D22A 200Ω	￥40
D33A 2.5KΩ	￥90
D41A 40Ω	￥100
D61A 60Ω	￥30
D91A 90Ω	￥50
SDT200 2KΩ	￥20

●フォトインタラプタ

TLP507 東芝	￥540

●フォトTr

OSI7	￥1,000
OSI8	￥1,100
TPS601	￥330
TPS603	￥150
TPS604	￥400
PD31	￥1,400
PD32	￥1,850
PT5L	￥800
PT7L	￥650
PT8L	￥750

●フォトダイオード

TPS701	￥650

●フォトカプラー

TLP501	￥710
TLP503	￥450
TLP504	￥760

●赤外線発光ダイオード

TLN101	￥460
TLN103	￥240

●ホトサイリスタ

TLP505D	￥540
TLP505G	￥600
TLP506D	￥720
TLP506G	￥810

サイリスタ・他

SFOR2B41	￥120
SFOR2D41	￥150
SFIR3B41	￥160
SFIR3D41	￥180

●トライアック

SM2B41	￥160
SM2D41	￥200
SM6B14	￥450
SM6D14	￥530
SM6G14	￥650
SM10B14	￥680
SM10D14	￥850

東芝発光ダイオード他

TLR101(赤色つや消し)	￥150
TLR102(赤色つや消し)	￥50
TLR103(赤色透明)	￥50
TLR104(赤色つや消し)	￥50
TLR105(赤色透明Dカット)	￥50
TLR106(乳白色つや消し)	￥60
TLR107・108	
TLG102~3(緑)	￥70
TLG105(緑色Dカット)	￥70
TLR107・108	￥60
TLY113~4・123~4(黄)	￥70
TLR312・313(中文字)	￥350
TLR304(〃)	￥450
TLR306(大文字)在庫多	￥550
TLR307~8(大文字)	￥680
TLG312~5(中文字緑色)	￥680
⊙ソケットTLR306~8用 TLR302~4・313用	￥260 ￥185
●SR103R(NEC)	￥50
SR103W(〃)	￥90
SLP710赤(三洋 金具付凸)	￥170
SLP711赤(三洋 金具付凹)	￥170

★コンプリTR特価表★

2SA483(y)/C783(y)		￥980
2SA473(o)/C1173(o)		￥280
2SA489(y)/C789(y)		￥450
2SA490(y)/C790(y)		￥450
2SA493(GR)/C1000(GR)		￥160
2SA493GGR/C1000GGR		￥320
2SA495(y)/C372(y)		￥120
2SA496(o)/C496(o)		￥280
2SA497/C497		￥500
2SA503Gy/C503Gy		￥750
2SA505(y)/C495(y)		￥300
2SA509/C509		￥230
2SA537A/C708A(B)		￥700
2SA539/C815		￥130
2SA561/C734		￥180
2SA562/C735		￥170
2SA564A/C828A		￥150
2SA565/C984		￥290
2SA566/C680		￥900
2SA606/C959		￥290
2SA607/C960		￥450
2SA634/C1096		￥150
2SA639S/C1279S		￥220
2SA640/C1222		￥120
2SA653/C1161		￥480
2SA661(y)/C1166(y)		￥190
2SA663/C793		￥960
2SA671/C1061		￥440
2SA673AC/C1213AC		￥190
2SA682/C1382		￥580
2SA683/C1383		￥190
2SA697/C1211		￥250
2SA699A/C1226A		￥300
2SA726/C1313		￥150
2SA733/C945		￥100
2SA740/C1448		￥920
2SA743/C1212		￥450
2SA745/C1402		￥2,100
2SA752/C1407		￥230
2SA753/C1343		￥2,980
2SA756/C1030(±5%特級)		￥980
2SA758/C898		￥2,000
2SA794/C1567		￥240
2SA798/C1583		￥250
2SA814/C1624		￥480
2SA816/C1626		￥300
2SA818/C1628		￥350
2SA841/C1681(GR)(BL)		￥195
2SA847/C1708		￥200
2SA872/C1775 各A付		￥200
2SB434/D234		￥400
2SB630/D610		￥400
2SK60/2SJ18(ソニー)		￥3,000
MJ2501/MJ3001 モトロラ		￥1,300

2N3055 ￥250

V_{CBO} 100V V_{CEO} 70V
I_C 15A Pc 115W NPN
To-3型 モトロラ・
用途SW・・安定電源最適
50ヶ以上 @￥225
100ヶ以上 @￥205
500ヶ以上 @￥190

★テレビ用Tr(特売)★

2SC1172B

￥1,150 10ヶ￥10,500
V_{CBO} 1500V V_{CEO} 600V
I_C, 7A, Pc 50W, 三重拡散メサ
TO-3型(東芝) 水平編向出力

2SC936	日立	10ヶ	￥5,800
2SC937	日立	10ヶ	￥6,600
2SC1174	日立	10ヶ	￥11,000
2SC1358	NEC	10ヶ	￥5,200
2SC1348	ソニー	10ヶ	￥4,800
2SD350	松下	10ヶ	￥6,500
2SD380	松下	10ヶ	￥7,500

SLP710(赤凸形)￥170
SLP711(赤凹形)￥170

金属ブラケット付 発光ダイオード

10ヶ ￥1,600
100ヶ以上@￥130
推奨動作電流3~15mA
電圧2V~2.4V
最大定格30mA-3V70mW
明るい使いよい(三洋)

★特選ペア ±3%以内★

2SA493GR	ペア	￥240
2SA640F	ペア	￥180
2SA726(G)	ペア	￥300
2SA841GR・BL	ペア	￥340
2SC1000GR	ペア	￥170
2SC1222F	ペア	￥150
2SC1400E	ペア	￥210

(at $V_{C6}V_{I_E}$ 1mA f=1kHz)

日立 モスFET
2SK134
2SJ49
￥3,400

V_{GDX} 120V I_{DSS} 7A
P_C 100W To-3

2SD316

￥380
特選ペア ￥850
10ヶ… ￥3,400
V_{CBO} 80V
Ic 7A Pc 80W
ソニー TO-3型

2SD287

￥350
完全ペア ￥1,000
10ヶ… ￥3,000
V_{CEO} 150V
Ic 10A Po 100W
NEC TO-3型

2SC1030

￥300
10ヶ ￥2,800
100ヶ ￥24,000
V_{CBO} 150V
Ic5A Pc50W
日立 To-3

2SD79

￥220 増幅SW
10ヶ ￥2,000
100ヶ ￥16,000
V_{CBO} 100V
V_{EBO} 12V
Icパルス3A
PT15W
NEC To-66

2SC1358

￥650
V_{CBO} 400V
V_{CEO} 500V
IC 10A P_C 50W
NEC T...-3
10ヶ ￥5,200
100ヶ ￥45,000

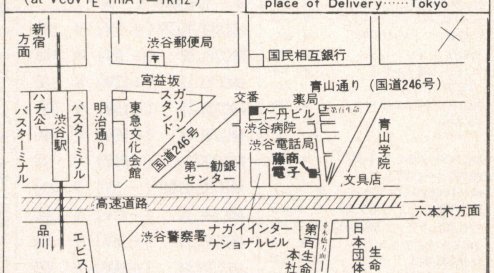
2SB595/2SD525

コンプリ大特価￥380
V_{CEO} 100V I_C 5A P_C 40W
To-220AB(東芝)電力増幅
10kit ￥3,500

EXPORT SECTION (STOCK LIST)

2SD234Y	5,000EA up	@￥48
2SC1061	5,000EA up	@￥59
2SC1096	5,000EA up	@￥38
2SC1964	5,000EA up	@￥68
2SC2092	5,000EA up	@￥68
2SC372	￥30,000EP up	@￥10
2SC1684	30,000EA up	@￥8
IS1926	10,000EP up	@￥3

payment…C.O.D.
place of Delivery……Tokyo



書留・速達扱は特殊料金加算同封して下さい。代引扱は実費加算します。

送料荷造共 半導体に限り合計2999円以下￥140円 3000円以上無料、半導体以外の部品ブロックコン類概算30%要、発送の際精算のうえ超過分は返金します。

藤商電子株式会社

通販部 直販部

東京都渋谷区渋谷2-12-8 アートビル内 〒150
☎(東京03)499 0981(代)

10-4-P2 FUJISHO DENSHI CO.,LTD.

特売！2SC1278 (150V 50mA 250mW NEC SW用) 100ヶ￥4,000・￥6,000 各Ⓢ規格

★ハイパワー電解コンデンサ(ナショナル)一〇、〇〇〇μF・80V二、二〇〇円・63V一、五〇〇円・50V一、三〇〇円・35V七五〇円・16V五〇〇円(送料別)以上ラグ端子型

TI 7400シリーズ

SN7400N	¥ 50	SN7432N	¥ 95	SN7481IN	¥ 280	SN74125N	¥ 140
SN7401N	60	SN7433N	100	SN7482N	300	SN74126N	140
SN7402N	60	SN7437N	110	SN7483AN	310	SN74128N	130
SN7403N	60	SN7438N	110	SN7484AN	300	SN74132N	240
SN7404N	60	SN7440N	60	SN7485N	385	SN74136N	130
SN7405N	70	SN7442AN	190	SN7486N	110	SN74141N	240
SN7406N	170	SN7443N	350	SN7489N	490	SN74142N	560
SN7407N	170	SN7444N	350	SN7490AN	130	SN74143N	670
SN7408N	70	SN7445N	330	SN7491AN	140	SN74144N	670
SN7409N	60	SN7446AN	300	SN7492AN	140	SN74145N	280
SN7410N	60	SN7447AN	240	SN7493AN	150	SN74147N	570
SN7412N	65	SN7448N	280	SN7494N	280	SN74148N	450
SN7413N	125	SN7450N	65	SN7495AN	200	SN74150N	340
SN7414N	300	SN7451N	65	SN7496N	240	SN74151AN	270
SN7416N	120	SN7453N	65	SN7497N	760	SN74153AN	270
SN7417N	120	SN7454N	65	SN74100N	450	SN74154N	390
SN7420N	60	SN7460N	65	SN74104N	185	SN74155N	250
SN7422N	65	SN7470N	110	SN74105N	185	SN74156N	250
SN7423N	100	SN7472N	90	SN74107N	110	SN74157N	240
SN7425N	100	SN7473N	100	SN74109N	150	SN74159N	510
SN7426N	90	SN7474N	105	SN74110N	120	SN74160N	345
SN7427N	95	SN7475N	130	SN74111N	150	SN74161N	320
SN7428N	95	SN7476N	115	SN74116N	455	SN74162N	345
SN7430N	60	SN7480N	160	SN74120N	290	SN74163N	320
				SN74121N	110	SN74164N	345
				SN74122N	130	SN74165N	360
				SN74123N	200	SN74166	465

SN74167N	¥ 680	SN74246N	¥ 300	SN72709N	¥ 220	SN74S00	¥ 90
SN74170N	770	SN74247N	260	SN72710N	250	SN74S188	¥ 980
SN74172N	1,440	SN74248N	285	SN72711N	400		
SN74173N	540	SN74249N	280	SN72713N	330		
SN74174N	380	SN74251N	280	SN72741N	260		
SN74175N	335	SN74259N	530	SN75450BN	340		
SN74176N	240	SN74265N	180	SN75451BP	340		
SN74177N	240	SN74273N	690	SN75452BP	320		
SN74178N	330	SN74276N	350	SN75453BP	350		
SN74179N	330	SN74278N	580				
SN74180N	380	SN74279N	180				
SN74181N	940	SN74283N	300				
SN74182N	300	SN74284N	1,320				
SN74184N	430	SN74285N	1,320				
SN74185N	430	SN74288N	1,600				
SN74190N	460	SN74290N	170				
SN74191N	460	SN74293N	170				
SN74192N	300	SN74298N	340				
SN74193N	300	SN74351N	700				
SN74194N	330	SN74365N	170				
SN74195N	225	SN74366N	180				
SN74196N	260	SN74367N	180				
SN74197N	260	SN74368N	180				
SN74198N	620	SN74376N	310				
SN74199N	620	SN74390N	350				
SN74200N	2,600	SN74393N	350				
SN74221N	220	SN74490N	350				

TMS 6011 UART ¥2,300

SN74Hシリーズ

SN74H00・01	¥ 190
SN74H04・05	240
SN74H10・20	190
SN74H21	210
SN74H22	190
SN74H40A	210
SN74H50A	190
SN74H54・55・62	190
SN74H72	410
SN74H73・74	450
SN74H76	550

インタフェイス用LSI

MC 8T26	¥ 900
MC 8T95	850
MC 8T96	850
DM 8097(8T97)	300
DM 8098(8T98)	
μPD473-01	¥ 7,600
μPD473-02	¥ 7,600

モトローラCMOS 14000Bシリーズ

MC14000B	¥ 80	MC14027B	¥ 180	MC14073B	¥ 80	MC14510B	¥ 460
MC14001	¥ 80	MC4028	¥ 370	MC14075	¥ 80	MC14511	¥ 530
MC14002	¥ 80	MC4032	¥ 450	MC14076	¥ 460	MC14512	¥ 390
MC14006	¥ 400	MC14034	¥ 1,100	MC14077	¥ 80	MC14513	¥ 710
MC14007	¥ 80	MC14035	¥ 380	MC14078	¥ 80	MC14514	¥ 680
MC14008	¥ 400	MC14038	¥ 520	MC14081	¥ 80	MC14515	¥ 680
MC14009	¥ 360	MC14040	¥ 340	MC14082	¥ 80	MC14516	¥ 460
MC14010	¥ 360	MC14042	¥ 340	MC14093	¥ 260	MC14517	¥ 1,900
MC14011	¥ 80	MC14043	¥ 340	MC14160	¥ 460	MC14518	¥ 410
MC14012	¥ 80	MC14044	¥ 340	MC14161	¥ 460	MC14519	¥ 190
MC14013	¥ 170	MC14046	¥ 520	MC14162	¥ 460	MC14520	¥ 410
MC14014	¥ 370	MC14049	¥ 140	MC14163	¥ 460	MC4521	¥ 880
MC14015	¥ 370	MC14050	¥ 140	MC4174	¥ 400	MC14522	¥ 610
MC14016	¥ 170	MC14051	¥ 350	MC4175	¥ 390	MC14524	
MC14017	¥ 370	MC14052	¥ 350	MC14194	¥ 480	MC14526	¥ 460
MC14018	¥ 460	MC14053	¥ 350	MC14099	¥ 880	MC14527	¥ 570
MC14020	¥ 400	MC14066	¥ 170			MC14528	¥ 320
MC4021	¥ 370	MC14068	¥ 80			MC14529	¥ 460
MC14022	¥ 390	MC14069	¥ 80			MC14530	¥ 260
MC14023	¥ 80	MC14070	¥ 80			MC14531	¥ 460
MC14024	¥ 330	MC14071	¥ 80			MC14532	¥ 460
MC14025	¥ 80	MC14072	¥ 80			MC14534	¥ 2,800
						MC14536	¥ 1,700
						MC14537CL	¥ 6,500
						MC14538	¥ 400
						MC14539	¥ 230
						MC14541	¥ 470

MC14500B

MC14500B	¥3,480
MC14501	¥ 80
MC14502	¥ 315
MC14503	¥ 240
MC14505	¥2,100
MC14506	¥ 130
MC14507	¥ 170
MC14508	¥ 800

MC14543B	¥ 570	SN74LS00	¥ 70	SN74LS75	¥ 175	SN74LS160～163	¥ 510
MC14549	¥ 1,800	SN74LS01～3	¥ 80	SN74LS76・78	¥ 130	SN74LS164	¥ 440
MC14552	¥ 4,400	SN74LS04・05	¥ 95	SN74LS83	¥ 390	SN74LS165・166	¥ 740
MC14553	¥ 1,280	SN74LS08～12	¥ 80	SN74LS85	¥ 390	SN74LS174・175	¥ 350
MC14554	¥ 400	SN74LS13	¥ 180	SN74LS86	¥ 140	SN74LS190～193	¥ 510
MC14555	¥ 290	SN74LS14	¥ 400	SN74LS90・92・93	¥ 185	SN74LS194・195	¥ 360
MC14556	¥ 290	SN74LS15	¥ 80	SN74LS91	¥ 310	SN74LS196・197	¥ 390
MC14557	¥ 1,800	SN74LS20～22	¥ 80	SN74LS95AN	¥ 400	SN74LS221	¥ 360
MC14558	¥ 410	SN74LS26	¥ 105	SN74LS96	¥ 430	SN74LS247～249	¥ 310
MC14559	¥ 1,800	SN74LS27	¥ 100	SN74LS107・109	¥ 135	SN74LS251・253	¥ 400
MC14560	¥ 540	SN74LS28	¥ 100	SN74LS112・114	¥ 135	SN74LS257・258	¥ 370
MC14561	¥ 210	SN74LS30	¥ 80	SN74LS122	¥ 190	SN74LS266	¥ 140
MC14562	¥ 2,250	SN74LS32	¥ 105	SN74LS123	¥ 240	SN74LS279	¥ 180
MC14566	¥ 460	SN74LS33	¥ 105			SN74LS283	¥ 370
MC14568	¥ 1,100	SN74LS37・38	¥ 105	SN74LS125・126	¥ 180	SN74LS290・293	¥ 260
MC14569		SN74LS40	¥ 105	SN74LS132	¥ 345	SN74LS295N	¥ 460
MC14572	¥ 150	SN74LS42	¥ 245	SN74LS136	¥ 150	SN74LS298	¥ 460
MC14580	¥ 2,600	SN74LS47～49	¥ 310	SN74LS138・139	¥ 330	SN74LS365～368	¥ 195
MC14581	¥ 1,240	SN74LS51	¥ 80	SN74LS145・151	¥ 320	SN74LS375	¥ 195
MC14582	¥ 480	SN74LS54・55	¥ 80	SN74LS153・158	¥ 330	SN74LS386	¥ 160
MC14583	¥ 290	SN74LS63	¥ 440	SN74LS155・156	¥ 400	SN74LS395	¥ 460
MC14584	¥ 260	SN74LS73・74	¥ 130	SN74LS157	¥ 300		
MC14585	¥ 460						
MC14599	¥ 980						

SN74LSシリーズ

NEC

μPC1001H2	¥ 400
μPD188C	¥ 120

東芝IC

TA7027M	¥ 370	TA7047M	850	TA7069P	180
TA7028M	700	TA7050M	440	TA7070P	850
TA7031M	1,700	TA7053M	660	TA7072P	720
TA7034M	1,800	TA7057M	680	TA7073AP	1,100
TA7037M	800	TA7060P	160	TA7076	800
TA7041M	1,200	TA7061AP	160	TA7084AM	930
TA7042M	800	TA7062P	220	TA7085AM	1,600
TA7043M	2,600	TA7063P	130	TA7086M	1,200
TA7045M	450	TA7064P	160	TA7089P	500
		TA7066P	210	TA7089M	550
		TA7067P・7055P	350	TA7092P	特価¥680

TA7093P	750
TA71 2P	1,300
TA7103P	900
TA7104P	280
TA7105P	700
TA7106P	750
TA7108P	250
TA7109P	650
TA7117P	900
TA7119P	250
TA7120P・22AP	160

TA7142P・45P	570
TA7158P	400
TA7502M	250
TA7505M	2,500
TC4001P	300
TC5000C	2,800
TC5001C	2,300
TC5002P	1,100
TC7400	140
TC7404	140
TC7410	140

三菱

M5102A	¥ 650
M5106P	¥ 310
M5111AP	¥ 400
M5112Y	¥ 650
M5115P	¥ 530
M5134	¥ 550
M5199	¥ 800
M5199AY	¥ 1,200
M5373P	¥ 300

TC7420	140
TC7476	310
TH9013P	2,500
TH9014P	700
TH9027P	800
TD2001～3P	380
TD2004P	570
TD2005P	1,000
TD2012P	400
TD2013P	450
TD2018P	3,200

M5393P	¥ 580
M5930P	¥ 130
M5932P	¥ 130
M5935P	¥ 130
M5936P	¥ 130
M5946P	¥ 130
M5952P	¥ 300
M5953	¥ 320
M53291P	¥ 540
M51361P	¥ 800
M51845L タイマー	¥ 800

各社IC

MC 1303P(デュアルブリ)	¥ 1,450
MC 1350P(IFアンプ)	¥ 450
MC 1455(タイマー)	¥ 300
MC 1741CG・741CH	¥ 230
MC 3301P(Quadコンパ)	¥ 550
MC 3302P(MC3302P)	¥ 450
MFC 8070	¥ 2,200
MC 1648P	¥ 1,200
MC 4016P(MC74416P)	¥ 3,000
MC 4024P	¥ 1,100
MC 4044P	¥ 1,100
NE565A(シグネ)	¥ 980
LM 301AH ナショセミ	¥ 280
LM305H	¥ 480
LM 308H	¥ 740
LM 309K	¥ 980
LM 310N	¥ 1,300
LM 311H・LM733CH	¥ 650
LM 376N・LM324N	¥ 480
LM 381N NE566	¥ 580
LM386・LM388N	¥ 280
LM 555CN(ナショセミ)	¥ 300
LM 3900N・LM3909	¥ 300
LM747	¥ 700
NE 555V(インタシル)	¥ 180
NJM4558D(JRC)	¥ 210
NJM4558DD(ローノイズ)	¥ 240
F 9368PC(ABCもOK)	¥ 600
710CE(コンパレタ)	¥ 280
711CE(同2ヶ入)	¥ 310
723CE・709BE	¥ 220
723HC(メタルケース)	¥ 220
LF356H	¥ 600
LF13741H(NS)	¥ 340
MC1458(100ヶ¥15,000)	¥ 200
8038CCPD(VCO)	¥ 1,450
MC14433P(A/Dコンバーター)	¥ 3,400
95H 90DC(ブリスケラ)	¥ 3,800
11C 90DC(〃650MHZ)	¥ 7,200
741CP(Dip) モトロラ	¥ 130
MM5311N(〃)	¥ 1,600
MM5316N(〃)	¥ 1,980
μPD2102ALC-4	¥ 600
TMS6011 UART	¥ 2,300
2112(350ns)	¥ 1,280
SI-1050G サイケン50W	¥ 4,100

電源レギレター

＊1Aシリーズ

MC7805CP	(+ 5V)	¥ 320
MC7806	(+ 6V)	¥ 320
MC7808	(+ 8V)	¥ 320
MC7812	(+12V)	¥ 320
MC7815	(+15V)	¥ 320
MC7818	(+18V)	¥ 320
MC7824	(+24V)	¥ 320
MC7905CP	(− 5V)	¥ 380
MC7912	(−12V)	¥ 380
MC7915	(−15V)	¥ 380
MC7924	(−24V)	¥ 380

＊…500mAシリーズ

MC78M05CP	(+ 5V)	¥ 280
MC78M12	(+12V)	¥ 280
MC78M15	(+15V)	¥ 280

＊…100mAシリーズ

MC78L05CP	(+ 5V)	¥ 180
MC78L08	(+ 8V)	¥ 180
MC78L12	(+12V)	¥ 180
MC78L15	(+15V)	¥ 180
MC78L18	(+18V)	¥ 180
MC78L24	(+24V)	¥ 180
MC79L05CP	(− 5V)	¥ 220
MC79L12	(−12V)	¥ 220
MC79L15	(−15V)	¥ 220
MC79L24	(−24V)	¥ 220
μA78L05	(+ 5V)	¥ 150
μA78L12	(+12V)	¥ 150
μA78L15	(+15V)	¥ 150

BBD (6ヶ以上10%引)

MN3001(松下)	¥2,980
MN3002	¥2,800
MN3003	¥1,800
MN3004	¥3,000

4558DD (特選ローノイズ) ¥240 (50ヶ¥10,000)

4558D 741×2ヶ JRC ¥210 / 100ヶ ¥18,000

MB8518H(ROM)¥7,200
1024×8 Bit(フジ通)

特 μPD411A-1 ¥1,400
4096Bit(250ns)MOSRAM

LM301AH 大特価@¥130

μPC575C2 ¥220
大特価発売中 100ヶ@¥180
NEC 2W パワーアンプ

LM741CH @¥165 (NS)

LM380N ¥230
大特価発売中
50ヶ¥10,000 ナショセミ

東芝オーディオパワーアンプ

TA7203P(2W×2)	¥400
TA7204P(4.2W)	¥320
TA7205P(5.8W)	¥350
TA7092P(4W)	¥680

モトローラ新発売McMOS

MC14500B(LSI)	¥3,480
MC14099B(MSI)	¥880
MC14599B(MSI)	¥980

ICその他特性

TPS603(フォトTr)	100ヶ@¥120
741CP(DIP型)・モトローラ100ヶ以上	@¥90
SN7400・04N	各200ヶ¥9,000
MM5311N(NS時計)	100ヶ¥95,000
TC5001C(東芝)	10ヶ¥21,000
LF13741H	50ヶ¥13,500
NE555V(インタシル)	50ヶ以上@¥150
SR103(赤NEC)	100ヶ¥4,000
TLR103・4・5(赤 東芝)	100ヶ¥3,500
TLR312(カソード 東芝)	100ヶ¥25,000
9RO6 シャープLED	100ヶ¥28,000

μPD8080A 減算10進補正付	¥4,300
μPD5101E(CMOS RAM)特	¥1,400
μPD2102ALC-4 8ヶ以上	@¥440
μPD2102ALC-2(250MS)	¥600
μPD2101AL-4	¥750
μPD2111ALC-4(RAM)	¥700
μPD454 D(PROM)	¥3,000
μPB8216D	¥1,200
μPB8224	¥1,200
μPB8228	¥2,000

ICソケット類

●テキサス製品薄型
◆半田流入防止式◆

14P	¥ 85	10ヶ¥	800
16P	¥ 95	10ヶ¥	900
18P	¥125	10ヶ¥	1,200
20P	¥135	10ヶ¥	1,300
22P	¥140	10ヶ¥	1,350

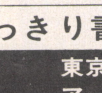
★100ヶ以上 単価の15%引

★ICソケット(金リード)
●To-5(丸型)8P¥180 10P 200
ジュアル型(ミニタイプ)8P¥100
◎高級品リード金(航空電子)
14P@¥100 28P@¥300
16P@¥110 40P@¥400
24P@¥250
◎並品リード白(航空電子)
24P¥140 28P¥180 40P¥250
18P¥120 14P¥70 16P¥80
★1品種10ヶ以上10%引
◎ラッピング型24P¥300 USA
14P ¥220 16P ¥260 (テキサス)

AN214 ¥230
松下4.4W パワーアンプIC
100ヶ ¥19,500 大特価発売中

MM5311N ¥1,600
★データ・時計回路図・ブロックダイヤグラム・ソケット付 (在庫豊富)
◎時計用超小型押ボタンSW 5色あり ¥60
◎特売 ミニトグルSW ON. OFF2P ¥130

ICソケット用プラグ



14p ¥365
16p ¥380

小型ディップスイッチ

DSS製
防塵型、特性 100mA 5VDC、25mA 25VDC
接点抵抗 0.10Ω以下
価格 4p ¥680 6p ¥780 7p ¥820
8p ¥850 10p ¥910

日立マイクロコンHMCS6800ファミリ
HD46800(MPU) ¥4,300
HM435101-1P(450ns) ¥2,100
HM472114 (1024×4bit)特 ¥2,900
H68TRトレーニングモジュール技術資料
プログラミングマニアル 一組 ¥2,000
ハードウェアマニアル 送料 ¥600
アプリケーションマニアル
他 部品配置図、回路図等の付録

日立パワーアンプ20W

HA1350 ¥950
HiFiステレオB級22V8Ω 20W
周波数範囲 5Hz～120kHz

三洋IC

STK011	¥ 580
STK015	700
STK020	880
STK025	1,600
STK030	1,200
STK031	1,900
STK032	1,700
STK050	3,500
STK413-5	700
STK433	950
STK435	980
STK511	800

LA1111	¥450
LA3300	700
LA3301・1201	300
LA4030	700
LA4032P	350
LD3060	480
LD3120	190
LD3140	250
LD3150	190
◎リズムパターン	
LM3216	¥ 600
LM8071	¥3,800
LM8471	¥7,800
LM8972B	¥1,300

ご注文は現金書留又は為替で住所氏名・品名をはっきり書いて下さい。

送料 半導体に限り合計2999円以下¥140
3000円以上無料、半導体以外の部品ブロックコン類概算30%要、発送の際精算のうえ超過分は返金します。

藤商電子株式会社
通販部
直販部
東京都渋谷区渋谷2－12－8
アートビル内 〒150
☎(東京03) 499-0981(代)

特売！2SC1278　(150V 50mA 250mWNEC SW用) 100ヶ￥4,000 Ⓢ規格

MC8T26￥900 **モトローラ** マイクロコンピュータ

MC6800L(MPU)(6800Pは￥6,600)…￥7,100
MC6802P(6800＋6810＋6871内蔵)……￥14,000
MCM6810AP(128×8RAMプラスチック)　￥1,800
MC6820L(PIA)(MC6820Pは￥3,300)…￥4,200
MCM6830P-8(ミグバグ付)……￥4,800
MC6840P(PTM)……￥7,100
MC6850L(ACIA)(6850Pは￥3,300)…￥4,200
MC6871A(クロックゼネレター)……￥6,500
MC6573AP(キャラクタージェネレータ)……￥4,800
MCM68708L/2708L(P.ROM)……￥8,000

●技術資料●　以上来店5%引

M-6800 MPUアプリケーション・マニアル￥6,000〒￥500
M-6800 MPUプログラミング・リハーレンスマニアル￥1,500〒￥300
M-6800 MPU和文マニアル改訂版　￥2,500〒￥300
M-6800 マイクロコンピューターシステム デザインデータブック　￥800〒300
モトロラ C.MOSデータブック　￥1,000〒300
モトロラ リニヤICデータブック　￥1,500〒300

各社マイクロコンピューター

MEK6800D II B (SPEED MASTER)　￥93,000
◉MEK6800D IIを木目ケースに収納、電源も内蔵、スイッチONでOK
ヒートラン、各種テストOK済の完成品　資料一式付
パナファコムLKIT-16 即日納品　￥97,000
日立 H68TR トレーニングモジュール (来店5%引)￥98,500
日立 H68TR　専用電源器付 ￥107,500
東芝 TLCS-12A-EX-0 ￥99,000　送料無料
〃 TLCS-12A-EX-10 ￥185,000
NEC TK-80 ￥88,500　TK80E ￥67,000

パナキットKX-33 ￥36,800

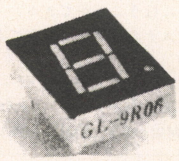
ナショナル マイクロコンピュータ ランニングホビーキット
⊙4Bit 1チップ⊙気軽に学べるマイコン＋5V
安定化電源、スピーカー、低周波アンプ内蔵⊙
使用回路は調整済⊙半田付と組立作業で簡単に
完成、動作OK！(説明書進呈、ハガキ申込限る)

ワイヤストリッパー(USA)

型名	ワイヤサイズ(AWG)	(価格〒×200)
T-6	16,18,20,22,24,26	￥2,380
T-7	22,24,26,28,30	￥2,480

★これは便利芯線を痛めず簡単にむける！

ソーダーウィック1巻￥480
簡単に半田を除去・技術も設備も不用
No.2(黄) 巾1.27mm
No.3(緑) 巾1.905mm
No.4(青) 巾2.54mm

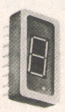


9R06 100ヶ￥28,000

シャープ大型LED 9Rはアノード 8Rはカソード
GL-9R04・8R04　21mm×18mm各￥300
9R06・8R06　25mm×19mm各￥380
9R10・8R10　33mm×22mm各￥550
8P04(ガリユムカソード赤) 21%×18%￥200

YHP製小型LED 7セグメント(カソード)
2桁半　7%×15%　@￥100

FUJIミニトロン
在庫豊富 3015F(BM8)
3015F(0～9)
消費電力38.5mW



交直両用
(ヨコ11.7×タテ22.3)
艶消式　普及型@￥550　10ヶ￥5,000
@￥760　10ヶ￥7,000　100ヶ以上 @￥630
(MM5311-7447でドライブ可)
専用ソケット￥120(取外し簡単)

小型トグルSW 大特売
(最大規格3A 125VAC)
2p ON OFF ￥130 3p ON ON ￥140
6p(2回路) ON ON ￥160
3P ON OFF ON ￥150

超小型プッシュON SW 白黒赤緑黄
ミヤマMS-102タイプ￥60

μPD14308　￥180
NEC 三端8Vレギレター

タンタルコンデンサ(立形)
小形デップ型 NEC

35V 0.1μF ￥30	35V 1.5μF ￥45	3.15V 100μF ￥70
0.15μF ￥30	2.2μF ￥50	6.3V 47μF ￥70
0.22μF ￥30	3.3μF ￥50	10V 33μF ￥70
0.33μF ￥30	4.7μF ￥50	16V 22μF ￥70
0.47μF ￥30	6.8μF ￥60	20V 15μF ￥70
0.68μF ￥30	10μF ￥70	
1μF ￥30	⊙0.1～0.68μF迄 50ヶ￥1,000	

TLR312

￥250
10ヶ ￥2,300
100ヶ ￥20,000
東芝赤色中文字
LED カソード

TLR313

￥280
10ヶ ￥2,600
100ヶ ￥24,000
東芝赤色中文字
LED アノード

フィルム コンデンサー 他
(メタライド プラスチック)
400V 1μF ￥100
400V 0.033μF ￥60(10ヶ￥500)
600V 0.1μF ￥60(10ヶ￥480)
MP160V 0.47μF ￥80 (ニッケミ製)
⊙400VはNTK・600Vはルビコン
★アルミ固体電解コン10V 1μF ￥15
★006P用Bスナップ￥20 50ヶ￥750

小形コンデンサマイク(ユニット)
リード付　FET入
Ⓐ10φ×16mm　￥200
Ⓑ10φ×9mm　￥280
1.5Vより動作

★官公庁・学校関係は所定の様式及支払手続で全品種の注文をお受けします。

アンテックス半田コテ(コテ先別売)

★半田コテ本体　(3線アース線付)
C型 (15W) TR・IC用　￥2,230 〒200
G型 (18W) 一般電子機器　￥2,800 〒200
CX型 (17W) C'MOSIC用　￥2,430 〒200
X25型 (25W) 一般電子機器　￥2,300 〒200

★コテ先価格表
☆C型用
No.2(2.3mm) No.6(1mm)　￥430
No.3(4mm) No.4(4.7mm) No.5(4.7mm)　￥480
No.10(0.5mm)　￥830
No.102(2.3mm) No.106(1mm)　￥520
No.103(4mm) No.104(4.7mm)　￥560
No.302(2.3mm)　￥600
注 No.2～No.10迄ニッケルメッキ
No.102～No.302迄鉄メッキ

☆G型用 (全部鉄メッキ)
No.820(2.3mm) No.821(3mm) No.822(4.7mm)　￥530

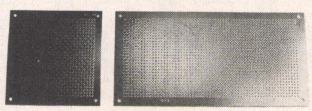
☆CX型用
N-1mm・N-3mm (ニッケルメッキ)　￥740
T-2.3mm・3mm・4.7mm・6mm(各鉄メッキ)　￥480

☆X25型用
2.4mm・3.2mm・4.7mm (各鉄メッキ)　￥640

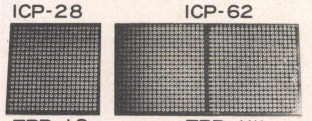
★交換用ヒーター
C型用 ￥1,600　CX型用 ￥1,640
G型用 ￥1,700　X25型用 ￥1,600
コテスタンド(各型共用) ￥1,580　〒200

紙エポ万能プリント基板

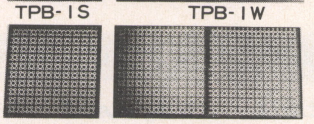
特別価格発売中



ICP-28　ICP-62



TPB-1S　TPB-1W



TPB-4S　TPB-4W

⊙中仕切のない使い易い基板⊙

★ICピッチ(2.54mm)紙エポ1.6t
ICP-28 85mm×85mm　@￥180 10枚以上 @￥150
ICP-62 85mm×170mm　@￥350 10枚以上 @￥300

★ピン無しUK基板(ベーク)1.6t
TPB-1S(1ッ目) 85mm×85mm　@￥100 10枚以上@￥90
TPB-1W(1ッ目) 85mm×170mm　@￥200 10枚以上@￥180
TPB-4S(4ッ目) 85mm×85mm　@￥100 10枚以上@￥90
TPB-4W(4ッ目) 85mm×170mm　@￥200 10枚以上@￥180

送料	(小)	(大)
基板だけ	1枚 100円	140円
お買上げの場合	2枚～4枚 140円	200円
	5枚～11枚 200円	300円

ICソケット(バンディ)

DILB-8P	￥50	22P	110
14P	￥60	24P	140
16P	￥70	28P	160
18P	￥90	40P	200

★1種類100ヶ以上単価の15%引

三端子Vレギュレター及モールドTr用フィン立・横取付自由 ￥100

寸法 25×25×巾15mm

ご注文は現金書留又は為替で住所氏名・品名をはっきり書いて下さい。

送料 半導体に限り合計2999円以下￥140. 3000円以上無料。半導体以外の部品ブロックコン類概算30%要、発送の際精算のうえ超過分返金します。

藤商電子株式会社　通販部 直販部

東京都渋谷区渋谷2－12－8 アートビル内 〒150
☎(東京03) 499-0981(代)

FUJISHO DENSHI CO., LTD. IO-4-P4

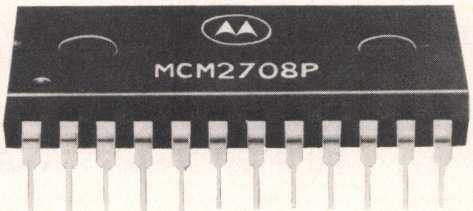
MOTOROLA

モトローラ　ニューデバイス

エコノミータイプのPROM新発売.!

MCM2708P

《プラスチック・パッケージタイプ》

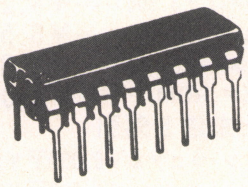


特長　●2708と完全コンパチブル　●アクセスタイム450ns(最大)　●スタティック動作　●電源電圧＋12V、＋5V、－5V　●TTLコンパチブル

新製品MCM2708P 8K PROMは、モトローラ社が最新の製造技術を駆使して開発したワン・タイム・プログラマブルPROMです。現在、EPROMはほとんどワン・タイムのみのプログラミングで使用されていると言ってもよいでしょう。この用途に最も適した製品がMCM2708Pです。ケースをプラスチック・パッケージにすることにより、大幅な低コストを実現しました。このPROMを、皆様に超低価格で提供いたしますので、ご利用ください。

1ビットマイクロプロセッサ《ICU》

低価格　MC14500B



シンプルな動作機能、
容易なプログラミング
工業用各種制御に最適.!

■特長

- C-MOSによる1ビットマイクロプロセッサで16ピンDIPに収納されている。
- 工業用各種制御をはじめデシジョンをくだすような仕事に最適である。
- 使いやすい16種類の命令を持つ。
- 簡単な回路構成のため手書きのプログラミングが可能である。
- 技術習得が容易のため特別の要員を増強する必要がない。
- システム開発を低価格でしかもスピーディに行うことができる。
- ユーザー側の個々の要求に対して最小のシステムコストで対応できる。
- 拡張性／融通性に優れている。
- McMOSの特長をそのまま活かせる。――広い電源電圧範囲(3.0V～18.0V)高雑音余裕度V_{DD}＝45%、低価格、低電流電源、バッテリ・バックアップが容易、スタティック動作、幅広いクロック周波数の利用が可能(1MHz標準)

MC68A00
8bit並列処理マイクロプロセッサ(1.5MHz)

MC68B00
8bit並列処理マイクロプロセッサ(2MHz)

MC6802
MC6800の機能に128byt RAMとCLOCKジェネレータを付加したもの

MC68A10
8bit×128　RAM　Access Time 360ns

MC68B10
8bit×128　RAM　Access Time 250ns

MC68A21
8bit×2(PIA) ペリフェラルインターフェースアダプタ 1.5MHz

MC68B21
8bit×2(PIA) ペリフェラルインターフェースアダプタ 2MHz

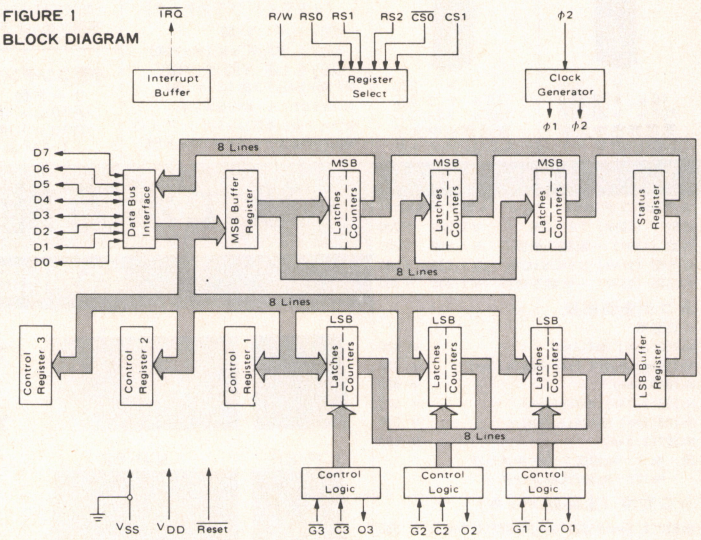
MC68A50　ACIA　1.5MHz
MC68B50　ACIA　2MHz

MCM2708L
1024×8bit　Erasable-PROM　Access Time 450ns

MCM27A08L
1024×8bit　Erasable-PROM　Access Time 300ns

MC6840 PROGRAMMABLE TIMER

FIGURE 1
BLOCK DIAGRAM



★モトローラ製品、その他、マイコン関係のお買求めは、Byte Shopチェーンへどうぞ

福岡 Byteショップ
〒810 福岡県福岡市中央区大名 2-6-1
福岡国際ビル6F ☎092(713)1298

岡谷 Byteショップ
〒394 長野県岡谷市幸町6-11
五十川ビル ☎02662(3)1075

関東 Byteショップ
〒101 東京都千代田区外神田1-15-16
秋葉原ラジオ会館内 ☎03(253)5264

大阪 Byteショップ
〒556 大阪市浪速区日本橋東3-6-5
☎06(644)1548

名古屋 Byteショップ
〒460 愛知県名古屋市中区大須3-30-86
ラジオセンター名古屋内 ☎052(263)1629-30

伊勢崎 Byteショップ
〒372 群馬県伊勢崎市今井町755
☎0270(25)3660

販売代理店　モトローラ社製品についてのあらゆる相談も是非どうぞ。

東京電子科学機材株式会社

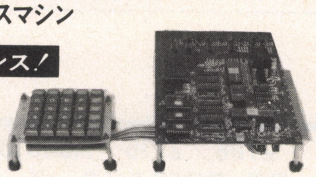
本　社　〒101 東京都千代田区外神田2-4-4
☎03(255)8828(代)
岡谷営業所　〒394 長野県岡谷市幸町6－11
五十川ビル　☎02662(3)1074

オリジナル製品を揃えてますます充実!!

パートI TB-80 μCOMキット

マイコンマニアにおくる超コストパフォーマンスマシン

好評！ 台数限定 ラストチャンス！



●I702Aの使用電圧は−9Vですが、DC-DCコンバータを使用しておりますので、TK-80用の＋5V、1A/＋12V、120mAの電源が使えます。
●キーボードSWは、リモートボードで、40cmの15芯カラー平行ケーブルで外付になっています。

定価￥68,000 （ソフトTK-80コンパチ）

特価￥54,000 〒サービス

好評発売中！2度とないチャンス！

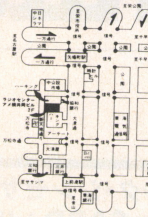
MK-80A μCOMキット
（TK-80相当機）
台数限定特価￥63,000 〒サービス

TK-80BS・BS用ケースと合わせてお買求めください。

TK-80/MK-80A/TB-80用
高性能電源 TF-80
＋5V・1.5A、＋12V・0.2A連続使用可
特価 **￥12,000〒500**

●ロゴス8Kメモリボード S-100バス……￥16,000
●4Kメモリボード……￥12,000
●大阪ICMキャラジェネボード……￥15,000
完全キット￥37,000
完成品￥40,000
●松久 MK型キーボードエンコーダなし￥23,000
エンコーダあり￥35,000
各〒サービス

ツクモ名古屋店は上前津駅が便利！



名古屋市中区大須3-30-86 九十九電機ラジオセンターアメ横ビル2階月曜定休
AM10〜PM7 ☎052(263)1655〜6

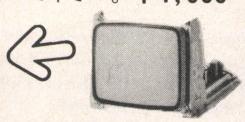
パートII 好評発売中！

オリジナルケース 大好評です。注文殺到！

TF-80BSC（TK-80BS専用高級金属ケース）

発売記念価格 なんと **￥39,800**

電源の価格とくらべてみて下さい。〒1,000



モニタTVをのせます。

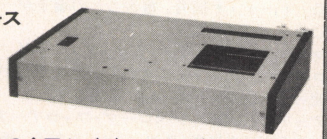
高性能パワーサプライ
産業用マイクロファン } を搭載！

★上記の他に 10A電源搭載のケース又、電源なしのケースもあります。価格はお問合わせ下さい。

板金加工
塗装はグレーのメタリック

好評発売中！ **TF-80C 特価￥7,800〒700**

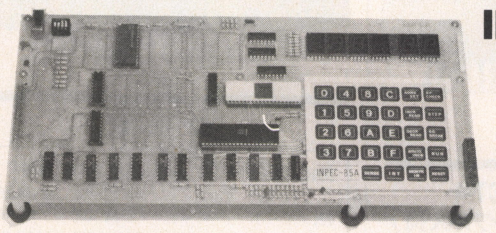
側面は天然木材使用のグッドデザインケース
TK-80/TK-80E/MK-80A用
オリジナル高級金属ケース



次の企画もございます。ご期待下さい。

8085時代のとびらを開く！ インテル8085

INPEC-85シリーズ



基本システム
INPEC-85A
￥55,000
〒サービス

PS-1 専用電源 5V・2A
￥8,000
〒サービス

店頭販売のみ

2102AL-4(NEC)……	特価￥ 380
2101AL-4(〃)……	特価￥ 700
8080A(〃)……	特価￥4,900
M58751P(2102)……	特価￥ 370
M58721P(2101)……	特価￥ 690
HM472114……	特価￥2,700

組合わせ特別価格の一例

TK-80E
TK-80BS
TF-80BSC
} システムでどうぞ ￥232,000〒着払

MK-80A
TK-80BS
TF-80BSC
} ￥222,000〒着払

各社μCOMキット特価販売中！ 価格はお問合せ下さい。

TK-80BS(NECベーシックステーション)……	定価￥128,000
TK-80(NECμCOMトレーニングキット)……	定価￥ 88,500
TK-80E(NEC TK-80のエコノミータイプ)……	定価￥ 67,000
H68/TR(日立、トレーニングモジュール)……	定価￥ 99,800
Lkit-16(パナファコム)……	定価￥ 98,000
Lkit-8(ファコム)……	定価￥ 85,000
IMSAI-8080……	キット定価￥318,000

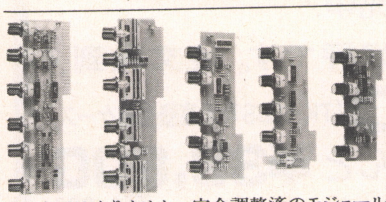
★マイコン関係のお問合わせは◎ニュー秋葉原センター店☎03(251)0986〜8
◎ラジオセンター店☎03(251)2657 ◎名古屋店☎052(263)1655〜6へどうぞ

九十九電機株式会社（ツクモ）

■万世店 〒101 東京都千代田区外神田1-3-9 ☎03(251)2441〜3
■ニュー秋葉原センター店 〒101 東京都千代田区外神田1-16-10 ☎03(251)0986〜8
■ラジオセンター店 〒101 東京都千代田区外神田1-14-2 ☎03(251)2657
■定休日 毎週木曜日・第3水曜日
通販は万世店 I/O係へ

PAX ELECTRONICA INFORMATION

ミュージック・シンセサイザー LOG＊CARDシリーズ (5月1日発売)



キットではありません。完全調整済のモジュールです。

- 基板とVR、SW類が一体設計のカード・タイプ
- 自由にデザインできるヘアラインパネル付
- 電源を接続すれば、あとはパッチングしながら自由に音創りを楽しめます。

随所に新しい思想を盛りこんだパックス・オリジナルの高精度設計。

- ドリフトレス、ハイリニアリティーのVCO
- VCFはオリジナルLPF、ハシゴ型ではありません。
- 100dBというダイナミックレンジを誇るVCA

これからのシンセサイザーに期待される拡張性を充分に考えました。

- 全てのカードがプラグイン式。コントロール信号、オーディオ信号、電源などの端子が一ヵ所に集まっています。
- マザーボード、ピン・マトリックスボード、マイコン・インターフェイス(近日発売予定)等を使って集中コントロールが可能です。
- デュアルLFO、エンベロープ・フォロアー、HPF(8月発売)など多くのファミリーを加え、更にシステム・アップできます。

詳細はカタログにて

〈予　価〉

DUAL-VCO　LCS-010	￥19.000
DUAL-VCOコントローラー　LCS-020	￥ 8.000
ミキサー、リング、ノイズ・ユニット　LCS-030	￥ 8.000
LFO、S&Hユニット　LCS-040	￥ 8.500
VCF&VCA　LCS-060	￥15.000
ADSR+INV　LCS-080	￥ 5.000

送料　各￥300

マニュアルのみ　各￥500 (〒含)

米国のシンセサイザー専門誌"SYNAPSE"好評入荷中(バックナンバー有り) ￥600　送料￥120

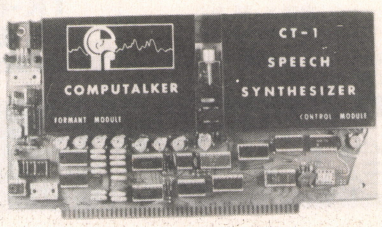
2708／2716／MB8518 EP-ROMライターボード PPW-01

- メモリの内容をそのままEP-ROMに転送。
- インターフェイスは、PIAによるクィックインターフェイス。
- もちろん大きさはKELサイズ。
- ピンはユーザープログラマブル。消去は市販の殺菌灯でOK!
- 豪華なゼロプレッシャー、ソケットを採用。MYTY680はもちろん、MEK-DII、LKit-8にも使えます。
- ￥32,000という低価格を実現し、手軽に使えるようになりました。
- 詳細はカタログにて。

EP-ROMライター

COMPUTALKER CT-1 音声発声モジュール《サンプル入荷》

- ソフトウェアコントロールにより高品位の音声が得られます。　￥230,000
- CT-1ユーザース・マニュアル(英文70頁)＋発音サンプルカセット　￥3,000 (送料￥200)
  カタログはありません。
- 粗悪な類似品にご注意下さい。



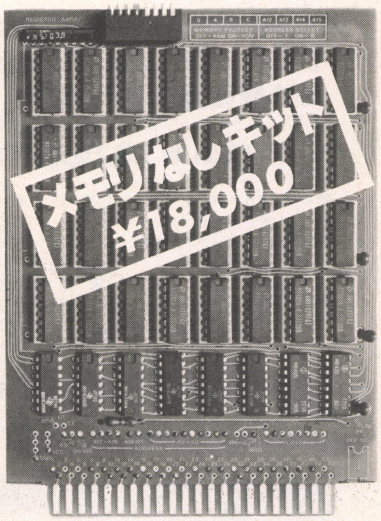
MYTY-680 8K BASICシステム

￥290,000

詳しくはお問合わせ下さい。

4K スタチックメモリボードキット PM-02

- 16ビット・フルアドレスデコード
- 1Kバイト単位メモリ・プロテクト
- 単—5V電源(電流1A Max.)
- アドレス、データ・バッファ付(8126相当)
- アクセスタイム、500nS　Max.
- コネクタ　44P、KEL22×2Pサイズ。



価格表

16Kメモリボード(ダイナミックRAM使用)	PM-04	￥88,000
4Kメモリボード・キット	PM-02	￥36,000
上記メモリのみなし	PM-02N	￥18,000
EP-ROMライター	PPW-01	￥32,000

送料　各￥300

- カタログは切手100円分を同封して、I／O係までお申し込み下さい。
- 大学研究室には指定の様式で納入いたします。

コンピュトーカーコンサルタンツ社日本総代理店

PAX ELECTRONICA

パックス エレクトロニカ株式会社

本　社／〒160 東京都新宿区西新宿5-1-18
西新宿パレスビル100B　TEL.03(373)3935

営業部／〒150 東京都渋谷区宇田川町2-1
渋谷ホームズ810　TEL.03(496)2946～7

マイコン用IC

8085 …… ¥ 8,500
SC/MP-II …… ¥ 4,500
μPD8080A …… ¥ 4,300
TMS6011(UART) …… ¥ 1,900
Am1702ADC(256bit×8EPROM) …… ¥ 2,800
μPD2102AL-4(1K RAM 450ns) … ¥ 350
8ヶ¥2,750 32ヶ¥10,900(@340)
μPD2101AL-4(256bit×4RAM 450ns)
¥700 4ヶ¥2,720 8ヶ¥5,440
μPD5101(256bit×4CMOS RAM)¥1,380
2111(三菱M58722)¥800 (256bit×4RAM)
2112(三菱M5823) …… ¥ 800

シグネティクス

2513N(CM2140、キャラゼネ英文±5V) …… ¥ 4,500
G12513(英文+5V単一) …… ¥ 4,000
2708(8K、EP・ROM、450ns) …… ¥ 5,500
IM6402(インターシル)CMOS5V単一
TMS6011及びTR1602と差換可 ¥ 2,300
MM80C 95(74C 365) …… ¥ 300

●三菱

8080ファミリーとピンコンパチブル

M54552=8212	¥ 980	各ICデータ付
8216	¥ 980	
M54551=8228	¥2,500	
M58740=8255	¥3,900	

8 ILS95、96、97 …… ¥ 550
8 T 26 …… ¥ 600
9368(16進7seg Dec C.C Dr. Latch)¥600
9370(16進7seg Dec A.C Dr. Latch) ¥600

●バックスエレクトロニカ4Kバイトメモリーキット キット内容2102A(500ns)×32ヶ、ICソケット32ヶ他 TTL、ガラスエポキシ両面基板ボードはKELサイズを使用しています。¥39,000

コンピューターキット

お支払方法価格についてはご相談下さい。送料は¥1,000です。

TK80	定価	¥88,500
TK80E	定価	¥
TK80BS	定価	¥12,800
SDK85	定価	¥81,000
MK80(TK80同一機能)	定価	¥68,000
LKIT8	定価	¥85,000
LKIT16	定価	¥98,000
MEK6800II-A	定価	¥79,000
SPEED MASTER MEK6800DII-B	定価	¥93,000
H68/TR	定価	¥99,500

★各電源も取扱っております。
◎放電プリンター 〒¥1,000
TSP7706A ¥37,000 〒¥1,000
◎カセット磁気テープ装置 〒¥1,000
TEAC、MT2(02) ¥96,000

プロ用 半田ごて アンテナ

●交換用ヒーター C型用¥1,540 G型用¥1,650
本体 CX型15W(100V時)¥2,000 C型15W(110V時)
各〒¥200 ¥2,040 G型18W(110V時)¥2,440 X25型25W(110V時)¥2,240 入力電源:AC100～110V
漏洩電流:10μA以下 CX型のみ5μA以下
電源コード、アース線付、(3線式)

型 寸法mm	1	2.3	3	4.7
コテ先 CX	¥ 600	¥ 600	¥ 600	¥ 600
C	¥ 500	¥ 500	¥ 500	
G		¥ 500	¥ 500	
X25		¥ 600	¥ 600	

X25型用IC除去用コテ先(14P、16P用) ¥2,500

ADO ELECTRONIC INDUSTRIAL CO.LTD. 10-7 Sotokanda 3 Chiyoda TOKYO

SN74シリーズの( )の価格はLS

7400N	¥ 50 (70)	7445N	30	7490N	140(190)	74143N	600
7401～03N	60 (70)	7446N	27	7491N	240(260)	74144N	670
7404～05N	65 (85)	7447～48N	220(260)	7492N	150(190)	74145N	250(270)
7406～07N	130	7449N	(260)	7493N	140(210)	74147N	520
7408～09N	65 (70)	7450N	60	7494N	250	74148N	400
7410N	60 (70)	7451N	60 70)	7495N	190(330)	74150N	300
7411N	(70)	7453N	60	7496N	210(370)	74151N	220(220)
7412N	60 (70)	7454～55N	60 70)	7497N	690	74152N	270
7413N	110(150)	7460N	60	74100N	410	74153N	220(220)
7414N	270(330)	7470N	100	74104～105N	170	74154N	350
7415N	(70)	7472N	85	74107N	100(120)	74155～156N	230(340)
7416～17N	110	7473N	90(100)	74109N	120(120)	74157N	210(210)
7420N	60 (70)	7474N	100(120)	74110N	110	74159N	410
7421N	(70)	7475N	140(150)	74112～114N	(120)	74160N	310(350)
7425N	60 (70)	7476N	100(100)	74116N	400	74161N	290(350)
7423～25N	90	7478N	(100)	74120N	250	74162N	310(350)
7426N	85 (90)	7480N	140	74121N	120	74163N	290(350)
7427～28N	80 (85)	7481N	250	74122N	120(150)	74164～165N	310(580)
7430N	60 (70)	7482N	280	74123N	200(210)	74166N	420(580)
7432～33N	85 (90)	7483N	280(320)	74124N	570	74167N	620(530)
7437～38N	90 (90)	7484N	270	74125～126N	120(160)	74168～169N	(720)
7440N	60 (70)	7485N	360(320)	74128N	110	74170N	700
7442N	170(200)	7486N	90(120)	74132N	220(290)	74172N	400
7443～44N	34	7489N	460	74136N	120(120)	74173N	490
				74138N	(220)	74174N	340(240)
				74139N	(270)	74175N	300(240)
				74141N	210	74176～177N	220
				74142N	550	74178～179N	300

74180N	350	74293N	140(220)
74181N	850(830)	74295N	350)
74182N	270	74298N	350
74184～185N	390	74365～368N	160(170)
74186N	4,100	74375N	(160)
74190～191N	420(440)	74386N	(120)
74192～193N	310(370)	74395BP	(380)
74194N	300(300)	75451BP	190
74195N	200(260)	75452BP	190
74196～197N	240(340)	75453BP	190
74198～199N	560		
74221N	200(310)		
74240～241N	(570)		
74247N	240(260)		
74248～249N	250(260)		
74251N	250(310)		
74253N	(310)		
74257N	(270)		
74258N	(310)		
74265N	160		
74266N	(120)		
74273N	690(550)		
74276N	350		
74278N	520		
74279N	150(150)		
74283～	270(300)		
74284N 285N	190		
74290N	140(220)		

特価TTL

7402	¥ 40
7407	¥ 80
7426	¥ 50
7430	¥ 40
7440	¥ 40
7472	¥ 30
7473	¥ 70
7476	¥ 70
7490	¥120
74141	¥170
74153	¥200
74154	¥200
74176	¥180
74177	¥160
74S00	¥ 80
74S51、54	¥ 30
74LS00	¥ 60
74LS40	¥ 60

テストボード

APプロダクツ(U.S.A)

従来品にくらべ(画期的)
高信頼、高品質テスト基板。
当社貿易担当・金山が扱っております。当社では他にAPプロダクツの●ICテスト、クリップ●ロジカル、コネクション●ターミナルストリップ●パッチコード●ジャンパー●ユニカード等も取扱っております。

ACE200K サイズ・11.59×14.13㎝
2～5 way binding post ¥7,800 14P DIP、ICが8個のります。
ACE212 サイズ・11.59×17.78㎝
2～5 way binding post ¥15,000 14P DIP、IC が14個のります。
ACE236 サイズ・26.03×23.5㎝
4～5 way binding post ¥29,500 14P DIP、ICが36個のります。

C・MOS

00～2 ¥ 70	4028	¥330	4076	¥450	4517 ¥2,000
06 ¥400	4029	¥530	4077～78 ¥ 70	4518	¥390
07 ¥ 70	4030	¥180	4081～82 ¥ 70	4519	¥190
08 ¥400	4032	¥430	4085	¥230	4520 ¥390
09～10 ¥300	4034	¥1,150	4093	¥250	4521 ¥800
11～12 ¥ 70	4035	¥390	4160～63	¥430	4522 ¥420
13 ¥180	4038	¥500	4174	¥400	4526 ¥370
14～15 ¥350	4040	¥350	4175	¥380	4527 ¥550
16 ¥170	4042	¥320	4194	¥470	4528 ¥320
17 ¥350	4043	¥340	4433	¥3,200	4529 ¥470
20 ¥400	4044	¥320	4503	¥230	4530 ¥240
21 ¥350	4046	¥500	4504	¥2,280	4531 ¥430
22 ¥390	4049～50	¥120	4505	¥140	4534 ¥2,640
23 ¥ 70	4051～53	¥320	4506	¥840	4536 ¥1,370
24 ¥300	4066	¥170	4508～11	¥400	4538 ¥400
25 ¥ 70	4068～73	¥ 70	4512	¥350	4539 ¥340
27 ¥170	4075	¥ 70	4513～15	¥700	4541 ¥450
			4516	¥400	4543 ¥500
					4549 ¥1,720

4552	¥4,400
4553	¥1,450
4554	¥450
4555～56	¥270
4557	¥1,990
4558	¥400
4559	¥1,720
4560	¥500
4561	¥200
4562	¥2,540
4566	¥490
4568	¥810
4572	¥150
4580	¥2,790
4581	¥1,200
4582	¥460
4583	¥290
4584	¥240
4585	¥450

ノーゼルのマイクロコンピューター

CPUモジュール
MULTI-80A ¥48,000
CPU :8080A
P-ROM :1280バイト(1702A)
RAM :256バイト実装
割 込:512バイトまで可能
割 込:1レベル2ライン
ADコンバーター
0～1999mV ¥48,400

コンソール・モジュール
MULTI80C ¥48,000
P-ROM:768バイト可能
表 示:LEDスタティック
リード・ライト:メモリ、レジスタ
スタート・ストップ
シングル・ステップ
ブレーク・ポイント設定

MULTI-80-RAM-4K
RAM :2102型
アドレス:上位4ビットをDIPスイッチで設定
基板サイズ:標準130W×165L×15D(コンソールのみ130×260×30)
コネクタ:2.54㎜ピッチ両面88極
16Kバイト RAMボード
(8080A接続可) ¥203,000
4K RAM×32ヶ実装
TTYインターフェイスボード
¥44,700

キーボード

1.松久無接点キーボード
コード:US ASCII準拠
エンコーダーLSI:M58620-001B使用(三菱)
¥62,000 〒¥1,000
2.松久キーボード
コード:ASCII準拠、AY5-2376使用
プリント基板完成品
¥35,000 〒¥1,000
3.オリジナルキーボードキット
ASCII配列、65キー有接点、キートップ用文字シート付
¥7,500 〒¥500
●エンコーダー用LSI、AY-S-2376
¥4,500 ASCII出力

ダイオード

一般用シリコン 100本	¥ 500		
S1555	¥ 20		
S1588	¥ 15		
D 81515(IS 1588相当)	¥ 10		
K 60(IN 60相当)	¥ 20		
N 34	¥ 20		
P 08C 100V 0.8A	¥ 10		
N 4002(フォーミング加工済) 100V 1A	¥ 15		
N 4003 1A	¥ 20		
N 4004 400V 1A	¥ 30		
N 4005 600V 1A	¥ 30		
N 4007 1000V 1A	¥ 35		
A400V・SiDi	¥ 60		

シリコン・ブリッジ

SIRBA100	100V	1A	¥ 60
SIRBA200	200V	1A	¥ 70
W02M	200V	1.5A	¥ 70
W04M	400V	1.5A	¥ 100
KBL02	200V	4A	¥ 220
KBL04	400V	4A	¥ 240
S4VB20	100V	4A	¥ 200
S4VB40	200V	4A	¥ 220
S5VB10	200V	5A	¥ 240
S5VB20	200V	5A	¥ 260
S2HB10	100V	8A	¥ 300
S2HB20	200V	8A	¥ 450
S2HB40	400V	8A	¥ 450
S15VB10	100V	15A	¥ 500
S25VB10	100V	25A	¥ 950

パワートランジスタ

2SC 558	250V	5A	50W	¥	300
2SC 1100	1100V	4A	25W	¥	700
2SC 1402	140V	8A	70W	¥	350
2SD 92	100V	3A	20W	¥	100
2SD 111	100V	7A	80W	¥	450
2SD 114	70V	30A	200W	¥	750
2SD 180	80V	5A	50W	¥	250
2SD 255	70V	3A	20W	¥	100
2SD 287	200V	10A	100W	¥	350

●モトローラ
2N3055 100V 10A 115W ¥ 250
●ソリトロン
SDT9308 60V 10A 85W ¥ 200
●シーメンス
BD130 100V 15A 100W ¥ 250

トランジスタ

2SA495	¥ 50	2SC683	¥	20	
2SA496	¥ 90	2SC710	¥	30	
2SA628	¥ 30	2SC711	¥	30	
2SA634	¥ 60	2SC787	¥	150	
2SA699	¥ 90	2SC815	¥	35	
2SA733	¥ 30	2SC945	¥	20	
2SC359	¥ 80	2SC1000	¥	50	
2SC372	¥ 30	2SC1061	¥	100	
2SC373	¥ 35	2SC1096	¥	70	
2SC380	¥ 25	2SC1222	¥	35	
2SC458	¥ 30	2SC1306	¥	200	
2SC478	¥ 50	2SC1307	¥	600	
2SC496	¥ 80	2SC1359	¥	20	
2SC536	¥ 25	PNPTr 10ヶ	¥	100	
2SC644	¥ 20	NPNTr 10ヶ	¥	100	

発光ダイオード

TLR-102(小赤) ¥45 (小緑)¥ 60
TLR-103(中赤) ¥50 (中緑)¥100
TLR-105(ダイヤカット中赤) ¥60
(ダイヤカット中緑) ¥120
TLR-106(白→赤) ¥60
TLR-114(103より若干大つや消し(赤)¥50
モンサントLED 10ヶ¥400 100ヶ¥3,000
(赤) ブラケット付 ¥ 80
(緑) ¥ 160
(黄) ¥ 200
1.5φ両リード MV50 ¥30
2色LED ¥200 ブラケット付¥300
金属ブラケット付(赤) ¥150(緑)¥200
サンケンLEDブラケット付(赤)¥100(緑)¥120
赤外線LED TLN101 ¥460 TLN103¥250

レギュレーター

三端子レギュレーター
(5V、6V、8V、12V、15V)
L(100mA)¥120 79L ¥180
M(500mA)¥350 79M ¥400
UC(1A) ¥350 79UC ¥450
MC 309 KC5V、1.5A To-3) ¥400
A7812(12V 1.5ATO-3) ¥ 500
A7815(15V 1.5ATO-3) ¥ 500
A78H05(5V5A、TO-3) ¥ 3,500
A 78MG(4端子500mA可変) ¥ 550
L M304H ¥650
L M305H ¥600
723N or H ¥200
A 79MG(4端子500mA可変) ¥ 650

特価! 78L05
1ヶ¥100 10ヶ¥900 20ヶ¥1,500

NS, FC, ML, TI

301	¥ 120
308	¥ 600
311	¥ 800
380	¥ 250
LF355	¥ 550
LF356	¥ 600
555	¥ 150
709	¥ 150
710	¥ 150
741H	¥ 150
741CP(8P DIP)	¥ 130
741N(14P DIP)	¥ 90
747H or N	¥ 380
3900	¥ 300
2902	¥ 400
4558(JRC、8P DIP)	¥ 230

FET,トライアック,フォトTr

2SK19,Y,GR¥80 2SK30,O,Y,GR¥80
2SK61(2SK19カスケード) …… ¥70
3SK59-GR(3SK35同等品) …… ¥200
2N5163(2SK19相当) …… ¥70
NF501( ) …… ¥90
2N3954デュアルFET(ソリトロン社) …… ¥2,200
高周波用FET TE-500 ¥80 10ヶ ¥700
FMIIIIデュアルFET ¥300
●MCT2(フォト・カップラー) …… ¥300
●SCR TC103Y(0.8A30V) …… ¥50
●TPS601(フォト・Tr) …… ¥300
●TPS603(フォト・Tr) …… 150

●4桁時計用LED スターティックD.R.
文字の大きさはTLR308と同じ文字長15㎜×9㎜カソードコモン¥1,200

●TIL306 TI製文字長7㎜
カウンタ、ラッチ、デコーダドライバー内蔵7セグメント表示器16ピン(+5V)
Left decimal ソケット付
¥2,000 〒150

●TIL311 TI製文字長7㎜Hexa入力 ラッチ、デコーダ、ドライバ内蔵、7セグメント表示器(+5V)ソケット付…… ¥1,500

5×7ドットマトリックス表示器
MAN2A(モンサント)5×7の範囲で数字、英文字、和文その他記号、絵が表示できます。 ¥1,800

7セグメント数字表示器

●東芝製
TLR312(中文字C、C) ¥300
TLR313(中文字A、C) ¥300
TLR306(大文字A、C) ¥450
TLR308(大文字C、C) ¥450
TLG313(中文字C、C緑色) ¥600
TLG312(中文字A、C緑色) ¥600
●モンサント
新製品MAN6640(大文字C.C)
2桁高輝度オレンジ色発光 ¥ 1,000
MAN84(橙色中文字C.C) ¥ 400
FND500(大文字C.C) ¥ 400

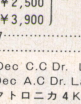
ICソケット

ンディ
P ¥ 60 10ヶ¥ 550
0P ¥200 10ヶ¥1,600 50ヶ¥5,000
AE
P ¥ 60 10ヶ¥ 550 50ヶ¥2,500
P ¥ 70 10ヶ¥ 600 50ヶ¥2,750
P ¥130 10ヶ¥ 900 50ヶ¥4,000
P ¥130 10ヶ¥1,200 50ヶ¥5,500
P ¥150 10ヶ¥1,400 50ヶ¥6,400
P ¥150 10ヶ¥1,400 50ヶ¥6,400
EL
P ¥ 55 10ヶ¥ 500 50ヶ¥2,450
P ¥ 60 10ヶ¥ 550 50ヶ¥2,500
ELインライン用ソケット20P ¥ 100

基板用コネクター

KEL
100P(ラッピング)TK80用 ¥ 1,100
〃 ICピッチ ¥ 1,100
56P(半田) ¥ 500
〃(ラッピング) ¥ 870
44P(半田) ¥ 350
28P(半田) ¥ 300
18P(シングル半田) ¥ 180
◎その他KEL、JAEの特殊コネクターも取扱っております。

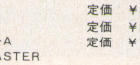
好評!! JAE 8ピン
基板コネクター



ICピッチ配線引出し用コネクター
¥120 10ヶ¥1,000

ユニバーサル基板

●ICピッチ●16P
ICが12個のります
●サイズ・60×150
㎜1枚¥200
10枚¥1,800
KEL
56Pin 両面5730－428－050 ¥ 1,100
44Pin 両面5710－900－044(ジャノメパン) ¥ 600



●DIPスイッチ

スライドタイプ
4P ¥500 7P ¥780
5P ¥550 8P ¥850
6P ¥680 10P ¥960
シーソータイプ
5P ¥480

●デジタルスイッチ(オムロン)

URT206N BCD、COMMON 10進
1桁 ¥1,000 4桁 ¥2,500
2桁 ¥1,500 5桁 ¥3,000
3桁 ¥2,000 6桁 ¥3,500

プッシュスイッチ(深山)Push ON
高級 4色 赤、白、黄、黒アリ …… ¥ 150
2P トグルSW(VIP) …… ¥ 120
3P トグルSW(VIP) …… ¥ 150
6P トグルSW(VIP) …… ¥ 200
3P スライドSW …… ¥ 30
6P スライドSW …… ¥ 40

●抵抗¼W、P型100本1種類
E-24シリーズそろいました。¥ 300
1MΩ以上 …… ¥ 400

ポテンションメーター

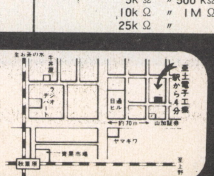
1回転 ¥ 150
500Ω 巻線20kΩ サーメット
1kΩ 〃100kΩ 〃
2kΩ 〃200kΩ 〃
5kΩ 〃500kΩ 〃
10kΩ 〃 1MΩ 〃
25kΩ 〃

亜土電子工業

〒101 東京都千代田区外神田3丁目10番7号
第2北沢ビル1F ☎03-255-9515

通販部 〒101 東京都千代田区外神田3丁目10番地7号1/O係
第2北沢ビル1F ☎03-255-9515

送料は基本送料¥150に示されている送料の和となります。注文総額が5000円をこえる時には基本送料(¥150)は無料となります。送料は現金書留、郵便小為替で¥1,000以下は切手でも可。AM10:00～PM6:00迄(年中無休)



名古屋ラジオデパート

テナント募集

5月 オープン

テナント資格・条件

- 1小間につき60万円のラジオデパート株の購入
- 礼金、敷金、保償費等は一切不要
- 家　賃　不　要
- 共益費は売上の3％を納付（最低は2万円とする）
- 展示、カタログ配布のみの場合は1小間4万円
- ラジオデパートの利益が出た場合は配当を行う

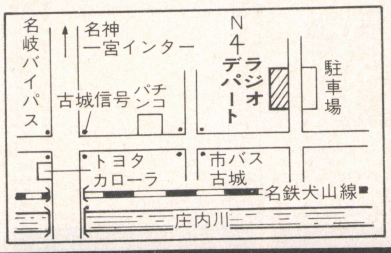
規　　模

- 土　地　500㎡
- 建　物　1階 280㎡
  2階 280㎡
- 売り場　1小間　7.2㎡　3.6m×2m
  合　計　44小間

●申し込み・問い合わせは：後藤迄

交通機関

- 名古屋駅より無料送迎バス（所要時間約15分）
- 市バス古城下車徒歩5分（栄より80番平田住宅行約40分）
- 名鉄バス古城下車徒歩10分
- 名鉄電車犬山線中小田井下車徒歩20分（名駅より約7分）
- 車にて名神一宮インターより10分（約8㎞）
- 車にて名駅より15分（約8㎞）
- 地下鉄中小田井駅より徒歩20分（昭和55年開通予定）
- 専用駐車場　約100台駐車可能



名古屋ラジオデパート

〒452 名古屋市西区あし原町110番地 TEL 503－2001

★東芝新製品マイクロコンピューター

テンキーコンソールタイプ付、カセットインターフェース付、
テレビインターフェース付　　¥80,000前後　3月末発売予定

（くわしくは3月10日前後の新聞をごらん下さい）

テキサス ニュープライス大幅値下げ

テキサスIC. SN74シリーズ

S,L,Hは一部記載のみ他各種あります。御照会下さい。

品名	1～99PCS											
SN7400	¥ 55	〃7437	¥ 85	SN7486	¥ 85	SN74141	¥ 200	SN74175	¥ 255	SN74265	¥ 150	
〃7401	¥ 60	〃7438	¥ 85	〃7489	¥ 440	〃74142	¥ 495	〃74176	¥ 210	〃74273	¥ 495	
〃7402	¥ 60	〃7440	¥ 60	〃7490	¥ 130	〃74143	¥ 600	〃74177	¥ 210	〃74276	¥ 495	
〃7403	¥ 60	〃7442	¥ 165	〃7491	¥ 200	〃74144	¥ 600	〃74178	¥ 285	〃74278	¥ 505	
〃7404	¥ 65	〃7443	¥ 285	〃7492	¥ 145	〃74145	¥ 245	〃74179	¥ 285	〃74279	¥ 145	
〃7405	¥ 65	〃7444	¥ 285	〃7493	¥ 145	〃74147	¥ 465	〃74180	¥ 335	〃74283	¥ 255	
〃7406	¥ 125	〃7445	¥ 290	〃7494	¥ 215	〃74148	¥ 315	〃74181	¥ 755	〃74284	¥ 1,140	
〃7407	¥ 125	〃7446	¥ 230	〃7495	¥ 180	〃74150	¥ 296	〃74182	¥ 255	〃74285	¥ 1,140	
〃7408	¥ 65	〃7447	¥ 225	〃7496	¥ 205	〃74151	¥ 195	〃74184	¥ 375	〃74290	¥ 140	
〃7409	¥ 65	〃7448	¥ 240	〃7497	¥ 660	〃74153	¥ 195	〃74185	¥ 375	〃74293	¥ 140	
〃7410	¥ 60	〃7450	¥ 60	〃74100	¥ 390	〃74154	¥ 340	〃74190	¥ 405	〃74296	¥ 310	
〃7412	¥ 60	〃7451	¥ 60	〃74104	¥ 160	〃74155	¥ 225	〃74191	¥ 355	〃74298	¥ 340	
〃7413	¥ 115	〃7453	¥ 60	〃74105	¥ 160	〃74156	¥ 225	〃74192	¥ 310	〃74351	¥ 575	
〃7414	¥ 255	〃7454	¥ 60	〃74107	¥ 105	〃74157	¥ 195	〃74193	¥ 310	〃74365	¥ 155	
〃7416	¥ 95	〃7460	¥ 60	〃74109	¥ 105	〃74159	¥ 440	〃74194	¥ 280	〃74366	¥ 155	
〃7417	¥ 95	〃7470	¥ 105	〃74110	¥ 115	〃74160	¥ 300	〃74195	¥ 195	〃74367	¥ 155	
〃7420	¥ 60	〃7472	¥ 90	〃74111	¥ 145	〃74161	¥ 280	〃74196	¥ 235	〃74368	¥ 155	
〃7422	¥ 60	〃7473	¥ 95	〃74116	¥ 390	〃74162	¥ 300	〃74197	¥ 235	〃74376	¥ 250	
〃7423	¥ 80	〃7474	¥ 105	〃74120	¥ 245	〃74163	¥ 280	〃74198	¥ 475	〃74390	¥ 305	
〃7425	¥ 80	〃7475	¥ 135	〃74121	¥ 120	〃74164	¥ 305	〃74199	¥ 475	〃74393	¥ 305	
〃7426	¥ 85	〃7476	¥ 105	〃74122	¥ 125	〃74165	¥ 315	〃74221	¥ 195	〃74425	¥ 190	
〃7427	¥ 75	〃7480	¥ 135	〃74123	¥ 195	〃74166	¥ 405	〃74246	¥ 260	〃74426	¥ 190	
〃7428	¥ 75	〃7481	¥ 245	〃74125	¥ 125	〃74167	¥ 595	〃74247	¥ 255	〃74490	¥ 305	
〃7430	¥ 60	〃7482	¥ 275	〃74126	¥ 125	〃74170	¥ 650	〃74248	¥ 240	74		
〃7432	¥ 85	〃7483	¥ 270	〃74128	¥ 120	〃74172	¥ 1,340	〃74249	¥ 240	74		
〃7433	¥ 85	〃7484	¥ 260	〃74132	¥ 205	〃74173	¥ 470	〃74251	¥ 240			
		〃7485	¥ 305	〃74136	¥ 110	〃74174	¥ 290	〃74259	¥ 405			

TVDシリーズ好評発売中!!

TVD-01	¥28,000	〒500
TVD-02	¥37,000	〒500
TVD-02A	¥32,000	〒500
TVD-03	¥42,000	〒500
TVD-04	¥34,500	〒500
P-ROM-04	¥ 7,000	〒500

《ローパワー450NS 8080／6800両用（ジャンパー切替）》

4KバイトRAMボード新発売！ ADB-005

ADB-005A	RAM1K付	¥18,000（〒500）
ADB-005B	RAM4K付	¥29,500（〒500）

2102L1　@490円（8Kバイト）
（450NSローパワー）

8K BYTE LOW POWER RAM BOARD KIT

8K BYTE完全キット	¥60,000
7K BYTE完全キット（RAMのみ1Kなし）	¥56,000
6K BYTE完全キット（RAMのみ2Kなし）	¥52,000
5K BYTE完全キット（RAMのみ3Kなし）	¥48,000
4K BYTE完全キット（RAMのみ4Kなし）	¥44,000
3K BYTE完全キット（RAMのみ5Kなし）	¥40,000
2K BYTE完全キット（RAMのみ6Kなし）	¥36,000
RAMなし完全キット	¥32,000
プリント基板　（配線図説明書付）	¥12,000

16K RAMボードADB-006（8080/6800両用）

ADB-006A	（4K RAM付）	¥39,500（〒500）
ADB-006B	（8K RAM付）	¥66,500（〒500）
ADB-006C	（16K RAM付）	¥92,500（〒500）

61キーボードキット KB-02MP

キーボードマトリックス基板付エンコーダ
LSIプリントパターン基板付　ASCIIパラレル出力　¥19,500（〒500）

《8080／6800両用》従来のRAMボードにない数々の特徴！

12KバイトROM/RAMボード新発売！

ADB=001

☆これからは4Kスタティックチップの時代

●8KバイトRAM付キット¥67,000　●2KバイトRAM付キット¥34,000（〒500）

●マザーボードでシステムの拡張を！

ADB-003	MB-01	
TVD-02	スロット付	¥5,000
ADB-004	MB-02	
TVD-02	スロットなし拡張用	¥5,000

＊今月の特売品＊

TI. TMS4044-45	4096×1	Bit	S. RAM. 450ns	¥ 3,300
TI. TMS2708	1024×8	Bit	E. PROM. 450ns	¥ 5,000
FC. 2102L	1024×1	Bit	LOW POWER. S. RAM 450ns	¥ 450
インターシル. NE555.	タイマー			¥ 150
テラダイン. 741CP.	オペアンプ			¥ 100
東芝 TMM-314P（2114）	1024×4	Bit	S. RAM. 450ns（2114）	¥ 2,600
NS. DM81LS95	トライステートオフタルバッファー			¥ 400
TMM. 416C-4	16384×1	Bit	D. RAM（4116）	¥ 5,100
TI. TMS4039-2NL	256×4	Bit	S. RAM（2101）450ns	¥ 650
NEC. 2102AL	1024×1	Bit	S. RAM. 250ns	¥ 450

通販出来ない商品、又、入荷の数量が少ない商品は店頭にて特売中!!

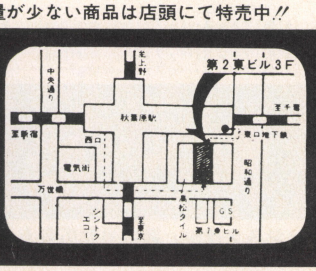
◎ご注文は現金書留・為替にて，住所・氏名・品名・個数・郵便番号をはっきり書いてお願い致します。
●送料：5,000円以下→〒200/5,000円以上→〒300
◎多数お買い上げの方には，別途見積り致します。地方業者，ユーザー，メーカー大歓迎！

CR、TTL、CMOS、マイコン、綜合商社の

ロビン電子産業㈱ I/O係

〒101 東京都千代田区神田佐久間町1-14　第二東ビル306号室
☎03-255-6027㈹　営業時間／9:30～19:00　休日／日曜日・祭日

●当店はビル3階のため来店の時は第2あずまビル（10階建）と聞いて下さい。（東口及び地下鉄の方，駅より50mです。）
★当社は5,000円以上は完全到着のため書留にてお送り致します。公費払も致します。



★ホビーショップ（マイコンコーナー）オープン

新潟県新潟市万代一五一一
神奈川県藤沢市鵠沼二〇三〇　スーパーダイエー東急ハンズ
担当者＝目黒
担当者＝梅津

講習会受付中!!お問合せ下さい。

NS・GI・モトローラ・intel・テキサス・MOSTEK・富士通・NEC

N·S マイコン用チップ

SC/MP-II
(ISP-8A/600)
ローコストで新発売

■SC/MP-IIの優れた特徴
- 単一電源(5Vのみ)
- DMA/マルチ・プロセス化が容易
- 双方向性トライ・ステート・データ・バス(TTLコンパチ)
- ユーザ用フラッグ/センス
- オンチップ・タイミング・ゼネレーター
- 多種アドレッシング
  PC修飾 PTRI−3修飾 自動修飾
- 低消費電力 ●低価格

※SC/MP-IIについては、トランジスタ技術誌77年10月号より連載記事をごらん下さい。

SC/MP-II (ISP-8A/600)……(データ付) ¥ 4,500
SC/MP・NIBL(TINY-BASIC) ISP-8F/352(マニュアル付)¥35,000
MM2316A×2chips, 2048×8Bit P-ROM 450ns
INS8080AD (インテル8080Aコンパチ)CPU……(特)¥3,850
○DM81LS95(Non-Inverting)……¥ 650
○DM81LS97(Non-Inverting)……¥ 650
○DM8095 (8T95) Non Inverting……¥ 500
○DM8096 (8T96) Inverting ……¥ 500
○DM8097 (8T97) Non Inverting……¥ 350
○DM8098 (8T98) Inverting ……¥ 370
MM1702A 256×8Bit E-PROM 1.0μs……(特)¥2,950

SC/MP-II「トランジスタ技術」連載・半導体キット……¥9,000
内容「トランジスタ技術」77年10月号〜78年1月号に連載された記事に使用されているパーツの内、半導体のみを、あつめたキットです。

SC/MP-II(ISP-8A/600)×1	MB8112(2112・RAM)×2
DM81LS95……×2	SN74LS00……×1
SN74LS02……×1	〃 74LS04……×1
〃 74LS05……×1	〃 74LS51……×1
〃 74LS279……×1	〃 74LS375……×2

SC/MP-II英文マニュアル、40Pソケット、16Pソケット×2

モトローラ マイコン用チップ

MC6802	CPU With Clock & RAM(新発売)データ付…	¥12,000
MC6800L	8Bit CPU……	¥ 6,800
MCM6810AP	128×8 スタチックRAM 450ns……	¥ 1,500
MCM6820L	8Bit×2 ペリフェラルインターフェース……	¥ 4,200
MCM6820P	〃 (プラスチックモールド)……	¥ 3,000
MCM6830L-8	1K×8 カスタムP-ROM Tacc 550ns……	¥ 4,500
MCM6850L	非同期シリアル・インターフェース(ACIA)…	¥ 4,200
MCM6850P	〃 (プラスチックモールド)……	¥ 3,200
MCM2708L	1024×8Bit E-P ROM 450ns……	¥ 4,600
MC6860	0-600dps デジタルモデム……	¥ 5,500
MC6871A	クロックゼネレーター……	¥ 7,500
MC6871B	クロックゼネレーター……	¥ 6,500
MC6880P	(8T26)バス・ドライバー……	¥ 800
MC6885	(8T95)アドレス・バッファ(Non Inverting)…	¥ 750
MC6886P	(8T96P)アドレス・バッファ(Inverting)……	¥ 750
MC6887	(8T97)アドレス・バッファ(Non Inverting)…	¥ 750
MC6840	Programmable Timer Module (データ付)	¥ 7,200
MC14099B	8Bit Addressable Latches…(データ付)…	¥ 900
MC14599B	8Bit Addressable Latches…(データ付)…	¥ 900
MC14500B	1Bit C-Mマイクロプロセッサ・16命令(I.C.U)…	¥ 2,350

NEC マイコン用チップ

μPD8080AF	8Bit 並列処理CPU……	¥ 3,500
μPD8251C	ユニバーサルコミュニケーションインターフェイス(USART)	¥ 2,700
μPD8255C-E	プログラマブル周辺インターフェース……	¥ 2,400
μPD751D	4Bit 並列処理CPU……	¥ 4,500
μPD5101E	フルデコード256×4Bit スタチックRAM…	¥ 1,300
	0.5K Byte(4ヶ)	¥ 5,100
	1K Byte(8ヶ)	¥10,000
μPD2101AL-4	フルデコード256×4Bit スタチックRAM…	¥ 650
	1K Byte(8ヶ)	¥ 4,800(@600)
	4K Byte(32ヶ)	¥17,600(@550)
μPD2102AL-4	フルデコード1024Bit スタチックRAM……	(特)¥ 410
	1K Byte(8ヶ)	¥ 3,280(@410)
	8K Byte(64ヶ)	¥24,960(@390)
	4K Byte(32ヶ)	¥12,800(@400)
	16K Byte(128ヶ)	¥48,640(@350)
μPD454D	256W×8Bit EEP-ROM……	¥ 3,000
μPB8212D	8Bit I/Oポート……	¥ 750
μPB8216D	4Bit 双方向バス・ドライバー(Non Inv)	¥ 900
μPB8224D	クロックゼネレーター……	¥ 1,200
μPB8226D	4Bit 双方向バス・ドライバー(INV)……	¥ 900
μPB8228D	システムコントローラー……	¥ 1,900
μPD758C	プリンターコントローラー I/o PRC……	¥ 3,000

富士通 マイコン用チップ

MB8861	(MC6800) 8 Bit CPU2μS……	¥ 6,700
MB8513	(1702A)256×8 E・P・ROM 1000ns……	¥ 3,000
MB8518	(2708)1024×8 E・P・ROM 650ns……	¥ 7,000
MB8101	(2101)256×4 スタチックRAM 450ns……	¥ 800
MB8102	(2102)1024×1 スタチックRAM 450ns……	¥ 600
MB8107	(2107)4096×1 ダイナミックRAM 300ns……	¥ 1,500
MB8111	(2111)256×4 スタチックRAM 450ns……	¥ 750
MB8112	(2112)256×4 スタチックRAM 450ns……	¥ 700
MB8224	(2104)4096×1 ダイナミックRAM 280ns……	¥ 1,450
MB8862	(MC6820)Peripheral インターフェース……	¥ 2,900
MB8863	(MC6850)A・C・I・A……	¥ 3,600
MB8867	クロック・ゼネレーター……	¥ 2,700
MB8868	(WD1602A)Transumitter/Receiver……	¥ 2,700
MB424	(MC8T26)4BitバスドライバレシーバI……	¥ 650
MB425	(3216/8216)4Bit 双方向バスドライバ(Non Inv)¥	650
MB426	(3226/8226)4Bit 双方向バスドライバ(Inv)……	¥ 650
MB427P	(SN75113)4Bit クロックドライバー……	¥ 700
MB471	(3212/8212)4Bit I/o Port……	¥ 900
MB485	(8T95)アドレス・バッファ(Non Inverting)……	¥ 650
MB486	(8T96)アドレス・バッファ(Inverting)……	¥ 650
MB487	(8T97)アドレス・バッファ(Non Inverting)……	¥ 650
MB488	(8T98)アドレス・バッファ(Inverting)……	¥ 650

SUNPEC の全製品取扱い開始!!

■ SUNPEC-8000TKの特徴
①TK-80のボード改造は付属の改造用プリント板で簡単!
②コンパクト専用ラック、マザーボードを採用!
③VIDEO RWM方式、CRTディスプレー搭載!(アドテックTVD-02 CRTディスプレーも搭載可能)
④CRTディスプレーのバックグランドのカラー化可能!(8000-01使用時)
⑤TK-80単体としての機能も維持!(外部メモリーは8.5Kバイトまで拡張可)
⑥BASICインタープリタはFSK方式としてカセットテープより入出力可能!
⑦BASICリストはFSK方式としてカセットテープより入出力可能!
⑧キーボードは7Bit ASCIIパラレル入力を使用!(JISコード使用可)
⑨オプションのパワー・サプライキットもラック内収納可能!
⑩付属各ボードは完全調整済完成品のため即動作可能!

■ システム内容(すべて完成品マニュアル付)
① CRTキャラクタディスプレイボード(8000-01)……¥37,000
- 32桁、16行 512文字(7×9ドット)
- 128文字(アルファベット・カタカナ・数字・記号)
- 入力8Bit(使用は7Bit) JIS及びASCII
- V-RAM方式 512バイトRAMとして使用可(450ns)
- VHF、2ch RF出力付 ●+5V 単一、消費電流400mA
- アドレスレコーダ内蔵の為、外付部品不要
- 基本ソフト付(TK-80、MEK6800カセットテープ)

②4Kバイト・RAM(2102)ボード(8000-02)……¥39,800
③FSKカセット・インターフェース基板(8000-03)……¥ 6,800
カンサスシチー・スタンダードタイプ 300b/s
④マザーボード(RAMは8K Byteまで実装可)(8000-04)…¥26,000
以上①〜④を一括購入される場合は総額¥109,600のところ
(特)¥99,800にした上に8000-01用カラーコンバーターをサービス

各社キャラクター・ゼネレーター用ROM

2513CGR-001(GI)	●英字、数字、記号、64文字 ●5×7 ROW SCAN ●+5V、単一電源 ●データ付……	¥3,800
μPD473D-01(NEC)	●英字、数字、記号、64文字 ●7×9 ROW SCAN ●電源+5V、+12V、−5V(データ付)……	¥4,500
μPD473D-02(NEC)	●カナ文字、記号64文字 ●7×9 ROW SCAN ●電源+5V、+12V、−5V(データ付)……	¥4,500
μPD474D-01(NEC)	●英字、数字、記号、64文字、●7×9 コラム・スキャン ●電源+5V、+12V、−5V(データ付)……	¥8,000
μPD474D-02(NEC)	●カナ文字、記号、64文字 ●7×9 コラム・スキャン ●電源+5V、+12V、−5V(データ付)……	¥8,000
MCM6573AP(モトローラ)	●英字、カタカナ、数字、記号、128文字 ●7×9 ROW SCAN ●電源+5V、+12V、−3V(データ付)……	¥4,000
MK-2302P(MOSTEK)	●英字、数字、記号、64文字 ●5×7 コラム SCAN ●電源+5V、−12V(データ付)……	¥5,000
3257A(F.C)	●英字、数字、記号、64文字 ●5×7 コラム SCAN ●電源+5V、−12V(データ付)……	(特)¥3,600
2513N/CM4800(シグネテックス)	●カタカナ、記号、64文字 ●5×7 ROW SCAN ●電源+5V、−5V、−12V(データ付)…	¥4,800

各社マイコン用チップ

●TMS-6011	(テキサス) UART、電源+5V、−12V……	¥ 2,500
●IM6402C-PL	(インターシル) C-MOS、UART……	¥ 3,000
	200Kボーmax、電源+5V単一(WD1602Aコンパチプル)	
●AY-5-2376	(GI) キーボード・エンコーダー……	¥ 3,900
	2KEY rollover、88KEY+3Mode(データ付)	
●MK3880N	(モステック) Z-80用 8Bit CPU……	¥ 8,500
●MK3881N	(モステック) Z-80用 P.I.O……	¥ 4,500
●MK3882N	(モステック) Z-80用 C.T.C……	¥ 4,500
●2111	(インテル)256×4 スタチックRAM、コモンI/O…	¥ 1,200
●2112	(インテル)256×4 スタチックRAM、コモンI/O…	¥ 1,200
●HM472114-4	(日立)1024×4Bit スタチックRAM、450ns…	¥ 2,800
	2K Byte(4ヶ)……	¥10,800
●HD46505	(日立)CRTコントローラ(データ付)……	¥13,800

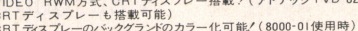
FSK カセット・インターフェース・キット(データー付)…¥3,000
今、トーンバースト方式で困っている方はこれでOK!!
〈適合マイコン例〉 TK-80、Lkit16、Lkit 8……etc
カセット・インターフェース・キット(トーンバースト方式)
TK-80 CMT(TK-80用、データー付)……¥2,000(〒共)
Lkit 8 CMT(Lkit 8用、データー付)……¥1,200(〒100)

新発売
放電プリンターセット (TSP-7706A)
①放電プリンターユニット (EUY-10E011L松下)
②キャラクタージゼネレーター内蔵、ドライバー基板
③電源ユニット(含トランス)
以上3点1組
印字文字数:64キャラクター(英字・数字・記号・スペース)
文字寸法:2.4±0.2㎜
使用電源:−24V、0.2A Type+5V 0.2A Type
完全マニュアル付 ¥37,000

マイコン用電源(100V AC使用)
NDR-1252+5V、2.0A+12V、0.3A(TK-80用)…¥14,000 〒1,000
LA14-A(ETX-174C2T)+5V、2.75A、−5V、0.15A+12V 0.40A
(L-Kit-16用)パナファコム製……¥17,000 〒1,000
ETX-177C2T +5V、2A +12V、0.4A、−12V、0.2A(松下)
MEK6800D II、L-Kit-8、TK-8等ほとんどのマイコンに使用可……¥17,000 〒1,000

スイッチングパワーサプライ
ETU-5G100Z(松下)+5V、10A……¥29,000 〒1,000
ETU-5G50L(松下)+5V、5A……¥22,000 〒1,000
TRM021(TDK)+5V、5A+12V、0.3A −12V0.3A ¥36,000 〒1,000

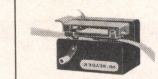
マイコン用電源トランス



KH-01……¥2,600 〒600 KH-02……¥3,800 〒800

Mi.READER HR-100

マイコン入力用紙テープリーダー



完成品(説明書付)¥19,800
- 8単位プラス並列読取、TTLレベル 並列出力
- 100字/秒 max 手動&DCモーター駆動
- JIS-C6243、C6246準拠 小型700g

SWTPC.6800 マイコンシステム・キット

MP-68 マイクロコンピューターシステム・キット	¥179,500
CT-64 ターミナルシステム・キット……	¥185,000
CT-VM ビデオ・モニター(組立済)キット…	¥ 88,000
KBD-5 エンコーダー付キーボード・キット	¥ 28,000
AC-30 オーディオ・カセット・インターフェース…	¥ 45,000
MF-68 ミニフロッピー・キット……	¥480,000

※その他BOARD類やソフト(テープ類)も揃っています

SWTPC-6800シリーズの詳細は「I/o」誌11月号を、ご覧ください。「トランジスタ技術」12月号のサウスウエスト社の広告もご参照ください。 カタログ〒350

NEC TK-80E(新製品)……¥67,000
TK-80の廉価版・カセットインターフェースキットをサービス中!!

NEC TK-80BS(Basic Station)¥128,000
お手持ちのTK-80、TK-80Eとこれ1台でBasicを走らせましょう。カタログ〒100

16Bitマイクロコンピュータ
パナファコム LKIT 16 ……¥98,000(〒共)

intel SDK-85
System Design Kit……¥81,000(〒共)
SDK-80の二世誕生、最も新しいマイコンキットです

ミニコンタイプのマイクロコンピューター
ファコム LKIT 8 ……¥85,000(〒共)
テレコ用インターフェース・キット サービス中!!

モトローラ
MEK6800D II-A …¥79,000(〒共)
拡張性の高いマイクロコンピューター

モトローラ
"SPEED MASTER" MEK6800D II-B
好評のMEK6800D IIを木目ケースに収納し、電源を内蔵……¥93,000〒共

日立マイクロコンピュータシステム
H68/TR ……¥99,500(〒共)
本格的なアセンブラをファームウェアとして内蔵

データプロ Chibicom シリーズ
チビコンはカタログ、もしくはデータプロの広告をご覧になってご注文ください カタログ〒100
チビコン総合マニュアル……¥2,000(〒共)

MOSTEK Z80……(特)¥23,000(〒1,000)
ローコスト・セット MK3880N+MK3881N+MK3882N +2102(RAM) 1K Byte+マニュアル

キーボード

MK-1(松久) アスキー配列キーボード
エンコーダーLSI(AY-3-2376)付……(特)¥22,500
ヒロセ・チェリー、ASCII キーボード(B70-4735)
53キー、4モード、5V単一電源……¥35,000
サウス・ウェスト、アスキー・アルファニューメリック・キーボード
エンコーダー付キット(CT-64に使用のもの)
マニュアル付……¥28,000
共立電子オリジナル・キーボード・キット(KEY-65)

- JIS及びASCIIに準じるキー配列
- 上段1列オプションキー取付可能
- キートップ文字入自由
- 長寿命キースイッチ(東海通信)
- キートップ用文字シート付
- エンコーダ無し

超特価¥7,500 〒500

※エンコーダーLSI(AY-3-2376)付キット ¥11,500 〒500

KBR-014-001(NEC)……(データ付)¥55,000
●JIS配列標準キーボード ●2重打鍵防止(2キーロールオーバー・Nキーロックアウト方式) ●JIS C6220準拠コード ●7単位、8単位符号選択可能 ●パリティ形式は奇数、偶数選択可能 ●出力信号…並列送出方式 正論理レベル ●キー数…63キー ●電源+5V(0.3A)+12V(0.1A)−5V(0.05A)

KBR-112AC(NEC)……(データ付)¥60,000
●ASCII配列標準キーボード ●2重打鍵防止 ●ASCII CODE 7単位符号 ●偶数パリティ ●並列送出方式、正論理レベル出力 ●キー数…61キー ●電源+5V(0.3A)、+12V(0.1A)、−5V(0.05A)

WAVE KIT S-100バス用PCボード(パーツなし) スルーホール・ガラエポ基板資料付
Ⓐビデオディスプレイボード、32or64文字×16行 V-RAM形式、カーソルスクロール機能付 ¥11,800〒200
ⒷBK-RAMボード、2102・2K単位で増設可 ¥13,800〒200
ⒸBK-RAMボード、全部品回路付キット ¥67,000
Ⓓマザーボード(S-100用)最大5カード実装可能¥8,800〒200
※その他ウェーブ・キット、シンセサイザー等を店頭にて販売中!!

価格につづく〒＿は送料を意味します。但し特に送料指定のない商品は合計金額3,000円以上送料無料です。3,000円以下は送料150円加算して下さい。速達ご希望の方は〒150円。書留ご希望の方は〒250円それぞれ加算して下さい。総額2,000円未満は切手可。
■ご注文は住所・氏名・商品名をハッキリ書いて商品価格+送料の合計金額を「現金書留」「定額小為替」「郵便為替」もしくは「郵便振替」(口座番号:大阪312711)にてお申し込み下さい。 ※(デンワがあればデンワ番号も書いて下さい。便利です。)

共立電子産業 I/O 係
〒556 大阪市浪速区日本橋筋5丁目3の15
TEL 06(631) 5963

「トランジスタ技術」誌の当社広告もご参照下さい。 営業時間 AM10:00〜PM7:00 定休日 毎週水曜日

新発売！ COMKIT 8060

学習用・教材用 BASIC COMPUTER KIT!

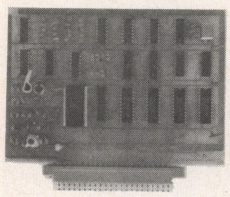
●驚異的価格

¥99,800（〒1,200円）

家庭用のTVを用意するだけですぐ4KBASICが楽しめます。初めてコンピュータにとりくむ方、学校教材用、会社教育用に最適です。

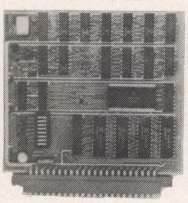
キャラクタディスプレイのベストセラーTVD-02!

TVD-02



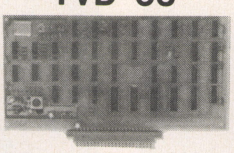
32桁×16行
キャラクタディスプレイ
VHF付
¥37,000

TVD-02A



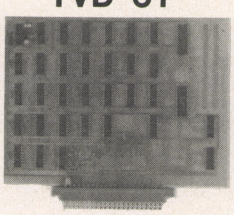
32桁×16行
キャラクタディスプレイ
VHFなし
¥32,000

TVD-03



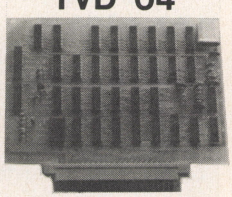
64×32ドット
カラーグラフィック
ディスプレイ
¥42,000

TVD-01



64×32ドット
白黒グラフィック
ディスプレイ
¥28,000

TVD-04

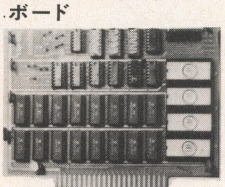


128×108ドット
グラフィック
ディスプレイ
¥34,500

（〒はいずれも500円）

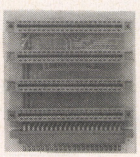
ADBシリーズ

ADB-001 12K ROM/RAM ボード



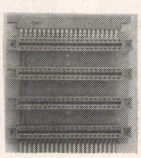
・2K付 ¥34,000
・8K付 ¥67,000

ADB-003 TVD-02スロット付 マザーボード



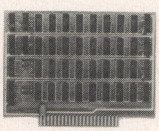
¥5,000

ADB-004 拡張用 マザーボード



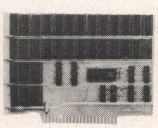
¥5,000

ADB-005 4K RAM ボード



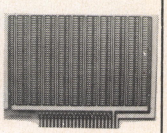
・A.1K付 ¥18,000
・B.4K付 ¥29,500

ADB-006 16K RAM ボード



・A.4K付 ¥39,500
・B.8K付 ¥66,500
・C.16K付 ¥92,500

ADB-007 ユニバーサル ボード

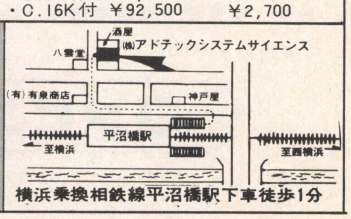


¥2,700

御注文は現金書留，振替(横浜1431)，為替，又は銀行送金(第一勧銀横浜西口支店・当座0109194)でお願いします。
尚少額(2,000円以下)は切手にても可(但し100円以下の切手)。休日:日曜，祭日，但し月の第一日曜日は営業致します。

株式会社 アドテック システム サイエンス
〒220 横浜市西区平沼2-3-17 TEL 045(324)1290

★サウスウェスト社全製品取扱中・カタログを御請求下さい



横浜乗換相鉄線平沼橋駅下車徒歩1分

New コンピュータラブ本郷店開店

APPLE II は あなたのコンピュータ

シンプルなデザインの内に すべてが入っています。

PR-40　40文字/行プリンタ・完全キット付

ポータブルスマートな
APPLE IIは爆発的な人気です。

手にしたその日からカラーグラフィックス（色付の文字ではありません）や16Kスタートレックを楽しんで下さい。
よく考えると価格も決して高くはありません。

スタンダード　4KRAM, 8KROM付
¥545,160（HIRESを除きすべてついています）

デラックス　20KRAM, 8KROM付
¥660,000（HIRES, 16Kスタートレック OK）

LAB NEWS
1．LAB LETTERS発行　220円
2．APPLE USER'S GROUP発足
3．コンピュータラブ I が拡大
4．コンピュータラブ 2 充実（店長　池田）
5．OSI IIP(8K ROM BASIC) 入荷

拡張記念販売月間
○APPLE II　付属品サービス
○2IL02ローパワータイプ　@400円！
○LAB CRTターミナル(TTYコンパチ)
○8K RAMボードキット　60,000円！
○話題の6502シリーズ10%引

部品ショップ　オープンしました。
6502, 6800, 8080, その他関連部品
ソフトウエア、PROM書込み等OK
8K RAM ボードキット¥73,000, SWTPCキット
キイボード各種　19,000～38,800(エンコーダ付)
マイコンセミナ：アセンブラ, BASIC, ハードウエア

LAB CRTターミナル好評発売中
基板のみ¥30,000
廉価版 LAB 6502 システム　OSI 500 システム

カラーグラフィック用高速6KBASIC ROM, ASCIIキーボード, CRTディスプレイ出力, , 1500bpi オーディオカセットインターフェイス, ゲーム用I/Oコネクタ, スピーカ, 高性能スイッチング電源付。その他ゲームカセット, ゲーム用パドル2本, マニュアルを含んでいます。

MICRO PROCESSOR
最高の6502（1 MHzクロック）

VIDEO DISPLAY（HIRESは12Kが必要）
TEXT, COLOR GRAPHICS, HIGH-RESOLUTION GRAPHICS(GRAPHICSは4桁のTEXTを入れられます)
TEXT：40文字×24行, 5×7ドット, 1000文字/秒
NORMAL, INVERSE, FLASHING可(4KでOK)
COLOR GRAPHICS：40×48分画, 15色(4KでOK)
HIRES GRAPHICS：280×192分画, 4色

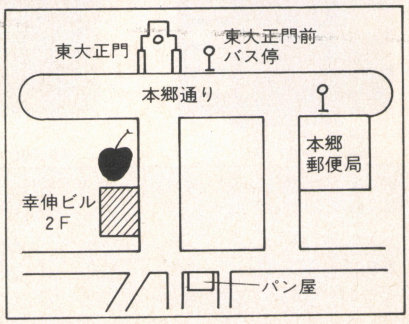
MEMORY（基本4K RAM, 8K ROM）
ダイナミックRAM：～48K迄チップを入れるだけで可能
独特なリフレッシュでWAITなし。
ROM：　6K BASIC＋2K MONITOR
4K分のソケット(2716タイプ)付

BASIC（9ケタフローティングカラーBASICは別途）
整数, 変数名は長さ自由, 同一行番号中複数命令可, ストリングアレイは255まで, エラーは即表示。
グラフィック命令：COROR=, PLOT, HLIN, VLIN, SCRN, GR
パドルセンス命令：PDL(0)～(3)
DMA：PEEK, POKE, CALL
カセット用：LOAD, SAVE　自動行番号可

MONITOR
スクリーン, フルカーソルコントロール, スクローリングウィンド, シングルステップ, トレースモード。ディスアセンブラ, ミニアセンブラ, SWEET 16, カセットR/W等

I/O
ASCIIキイボード, 1500bpiカセットインタフェイス
周辺用コネクタ, 4パドル, 3TTL入力, 4TTL出力

日本総代理店　APPLE COMPUTER（APPLEII）
MICRO COMPUTER ASSOCIATS（SUPER JOLT）
SHEPARDSON(μ-COM制御　PROM PROGRAMMER)



住所：東京都文京区本郷6－16－3　幸伸ビル2F　☎(03)812－4911

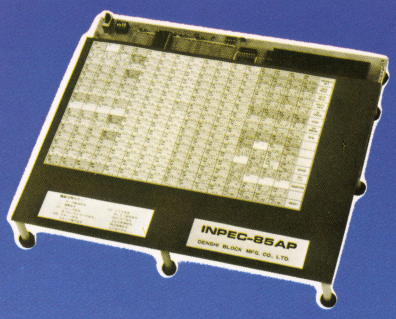
コンピュータ　ラブ

HASSHIN

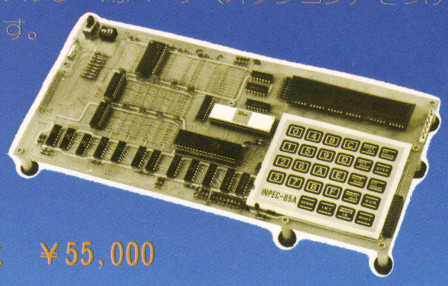
より安く，より機能的で，より教育的なマイコン
INPEC-85AP 新登場！

新発売

INPEC-85AP型　¥79,800



◇インテル8085新チップ採用
◇5V単一電源にて動作
◇7セグメントLED表示（アドレス4桁，データ2桁）
◇アセンブリ言語入力ツール付きのため，1ワード（8ビット）単位でダイレクトに入力できます。（16進キーボード式もあります—¥55,000）
◇テレビ・ディスプレー用パーツ（オプション）をつければ画像が出せます。

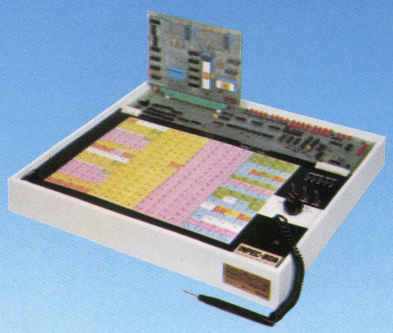


◇安価な専用電源が準備されています。
（PS-1——¥8,000）
◇モニタプログラム内蔵

INPEC-85A型16進キーボード式　¥55,000

8080Aを使った最もポピュラーな名品INPEC-80A

INPEC-80A型　¥170,000



◇インテル8080Aを使用したプロフェッショナル用マイクロコンピュータ
◇プログラミング言語の修得，プログラミングの実習，デバッグ，周辺へのアプリケーション技術の修得にベスト
◇P-ROM書込みカードを追加すれば，RAMエリアで開発したユーザーズ・プログラムがそのままP-ROMに書込めます。
◇もちろんアセンブリ言語入力ツール付き
◇余裕タップリの専用電源も準備（PS-6——¥70,000　PS-4——¥33,000）
◇標準I/Oカード，TTYカード等のオプション・パーツが豊富
◇システム・アップした時に最大に威力を発揮します。

※標準I/Oカード	DB-I/O55	¥52,000	I/O・TTYカード	DB-I/O5155	¥79,000
P-ROM書込みカード	DB-WR	¥52,000	システム・プログラム	PR-51WRED	¥40,000
TTYカード	DB-I/O51	¥52,000	（書込み・TTYカードと併用）		

総発売元　八伸電子株式会社

本　社　〒464 名古屋市千種区覚王山通6－12
電　話（052）763 － 4347

I/O
昭和53年4月号
第3巻第4号 通巻18号
昭和52年10月7日国鉄首都特別承認雑誌第三六〇八号
昭和53年4月1日発行（毎月1回1日発行）
昭和52年1月11日 第三種郵便物認可

パーソナルな利用ができる マイ・コンピュータ

16 Bit Microcomputer Kit

LKIT-16

●16ビットCPU●RAM0.5K語(最大1K語)●ROM1K語(最大2K語)
本体98,000円・電源17,000円／完全キット・詳細マニュアル付

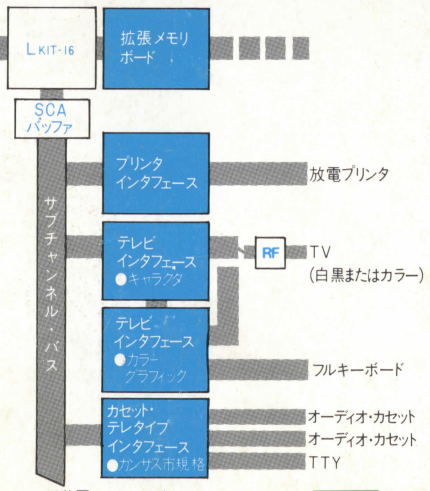
マイコンは使いこなす時代。

豊富な周辺機器を使い本格的なテレビゲームをはじめ、あなた自身の知的アイデアに挑戦。

新発売

LKIT-16に
高度なインタフェース・モジュールが登場。
さらに自由なシステム構成が展開。

拡張メモリボード(RAM1K語・最大3.25K語／ROM・最大2K語)をはじめ、プリンタ、テレビ、カセット・テレタイプのインタフェースが新登場。テレビインタフェースはカラーグラフィックとキャラクタを同時に表示できますので従来に見られなかった高度なテレビゲームや図形処理ができます。さらに、複数台の周辺機器が同時に使用できるようシステム構成されています。



ソフトウェア

●Tiny BASIC

BASIC言語は人間の日常語(英語と数式)による表現でプログラムを書くことができますので誰れでも容易に使用できます。

●アセンブラ

モニタROM内のアセンブラ機能により、アセンブラ命令によるユーザプログラムの直接入力が可能です。

特価 三八〇円

★LKIT-16に関するご質問・ご相談は
PANAFACOMサポートセンタ
●当社営業部●TEL(03)438-0311●月→金曜9:00～17:00

パナファコム株式会社
〒105 東京都港区新橋6-17-15(ナショナルビル別館)
テレックス(246)8160 TEL(03)438－0311(代表)

雑誌1473-4

I/O

1978 4

■特集＝マイクロコンピュータを始めよう！

●編集＝日本マイクロコンピュータ連盟

VOL 3 NO 4

工学社